الفصل الثالث

الأوستراكودا

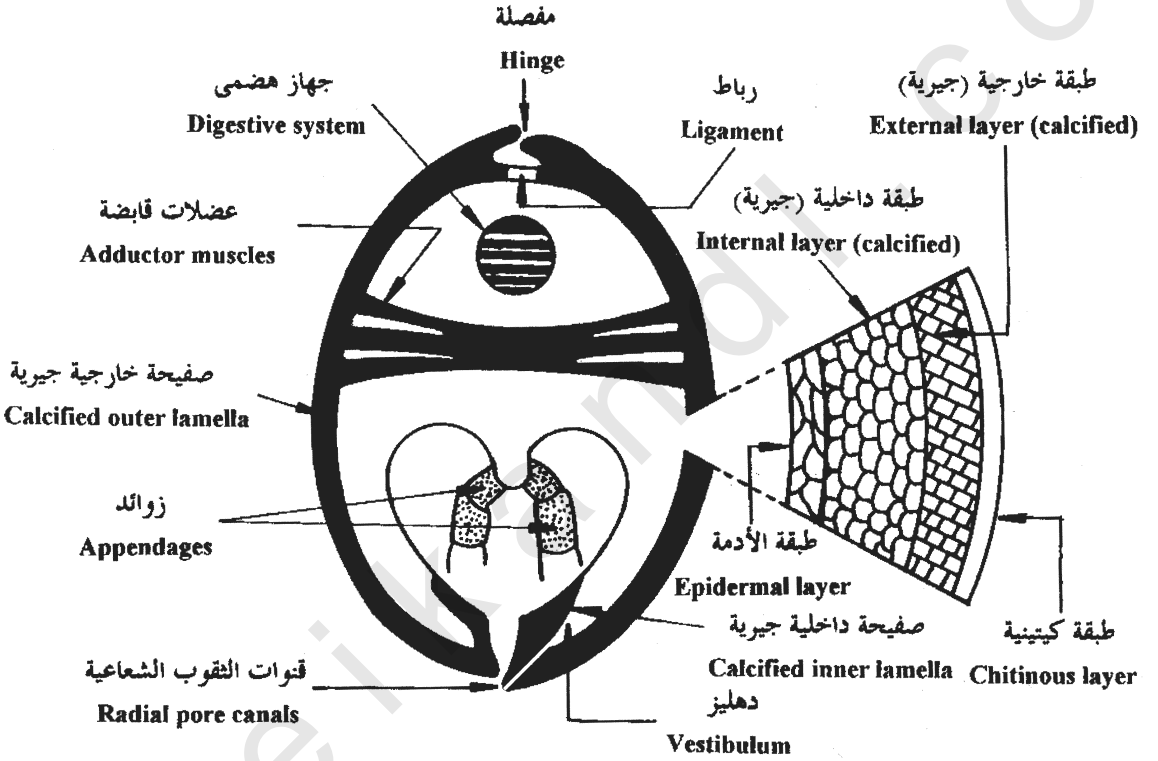
Ostracoda

• الأجـــزاء الرخوة • الزوائـــد • الأعضاء التناســـلية
• التكاثر • النمو • التغـــذية • البيئة • الأجزاء الجـــيرية
• التصنيـــف والوصـــف التفصـــيلي • التـــــاريخ الجـــيولوجي

تُعَدُ قبيلة المفصليات Arthropoda أكبر قبائل المملكة الحيوانية التي تنبثق منها طائفة القشريات Crustacea .هذا وينتمي حيوان الأوستراكودا (Ostracoda) إلى هذه الطائفة. تضم الأوستراكودا ما يزيد عن الأربعين ألف جنس (Genus) ونوع (Species). والأوستراكودا كائنات قشرية حلقية لها سبعة أزواج من الزوائد المفصلية، يستعملها الحيوان في السباحة والحركة والحصول على غذائه. ويحيط بجسم الحيوان هيكل جيري يسمى الدرقة (Carapace) التي تتكون من مصراعين، يرتبطان، في الغالب، بمفصلة من الناحية الظهرية، أحدهما أيمن والأخر أيسر.

تتشابه الأوستراكودا مع المحاريات (Pelecypoda) في وجود المفصلة والعضلات القابضة (Hinge and adductor muscles) التي تتحكم في فتح وغلق المصراعين، كما هو مبين في الشكل رقم (٣,١). وتتشابه كذلك في الغطاء الكيتيني الذي يغلف الدرقة من الخارج. وتختلف الأوستراكودا عن المحاريات في احتوائها على ثقوب حافية وعادية (Marginal & Normal pores) ، وبروزات عينية (Eye-Tubercles)، تحدد المنطقة الأمامية

obeikandl.com



الشكل رقم (٣,١). مقطع عرضي تخطيطي في درقة الأوستراكودا موضحا بعض الأجزاء الرخوة والتركيب الدقيق للجدار.

obeikandl.com

للدرقة، وبوجود الأجنحة (Alae) وجيوب حضانة للأنثى (Female brood pouches) في المنطقة الخلفية البطنية للدرقة. وهذه الخاصية تميز إناث أوستراكودا حقب الحياة القديمة، كما تختلف الأوستراكودابطريقة نموها، حيث تنمو بطريقة الانسلاخ (Molting). ولذا لايوجد بها خطوط نمو. وأيضاً تتميز الأوستراكودا بصغر حجم درقاتها أيضًا.

ترجع أقدم الصخور التي وجدت فيها أحافير الأوستراكودا إلى العصر الكمبري العلوي (Upper Cambrian)، وتنتمي إلى عائلة ليبرديتيدي Leperditidae التابعة لرتبة ليبرديتيكوبيدا Leperditicopida ثم كثرت الأوستراكودا في العصور الجيولوجية التالية ابتداء من أوائل العصر الأردوفيشي (Ordovician) وحتى الحديث.

والأوستراكودا ذات قيمة كبيرة في الدراسات الطبقية الحيوية وبخاصة في دراسة طبقات الصخور المكونة لدهر الحياة القديمة (Paleozoic Era)، ذلك لأنه في هذه الحقبة من الزمن الجيولوجي كانت الفورامنيفرا قليلة، وكما تفيد الأوستراكودا كثيراً في دراسة طبقات الصخور الممثلة لدهري الحياة المتوسطة والحديثة (Mesozoic and Cenozoic Eras)، نظراً لوجودها بوفرة في جميع البيئات البحرية والعذبة على مدى زمني قصير، ولذلك فهي مفيدة في عمليات المضاهاة (Correlation) حيث تأتي في المرتبة الثانية بعد الفورامنيفرا الطافية (Planktonic foraminifera).

تتميز الأوستراكودا بصغر حجمها، إذ يتراوح حجم أوستراكودا ما بعد حقب الحياة القديمة بين ٠,٤ -١,٥مم ما عدا تحت رتبة ميودوكوبينا Myodocopina. وهناك بعض الأنواع التي تعيش في المياه العذبة يصل حجمها إلى أكثر من خمسة مليمترات وبعض الأنواع الأخرى التي تعيش سابحة في المياه المالحة يصل حجمها إلى أكثر من ٣٠مم. أما أوستراكودا حقب الحياة القديمة فتتميز بكبر حجمها، وقد أشار بوكورني (Pokorny,1987) إلى وجود بعض الأنواع في دهر الحياة القديمة (Paleozoic Era) وخاصة رتبة ليبرديتيكوبيدا Leperditicopida التي يبلغ طولها٨٠مم.

وقد بين برازيي (Brasier, 1980) أن أحافير الأوستراكودا ذات أهمية كبرى في تحديد المناخ القديم (Paleoclimatology)، والتعرف على التغيرات في الملوحة القديمة

(Paleosalinities) في الرواسب القديمة كما أن الأوستراكودا الحديثة (Recent ostracoda) تساعد في تحديد التغيرات في درجة الحرارة والملوحة والقاعدية المسجلة في رواسب البرك الموجودة منذ بداية العصر الرباعي (Quaternary Period) وحتى الوقت الحاضر.

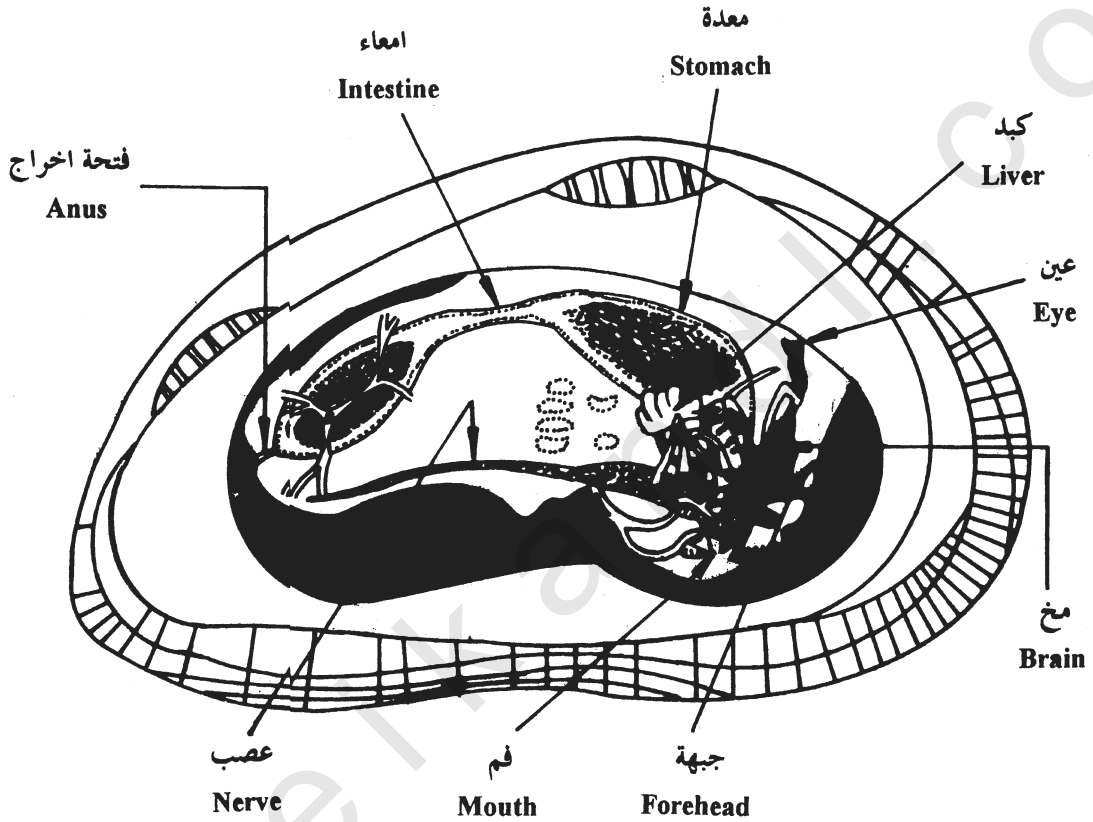
وأشارأورتلي (Oertli, 1971) إلى كيفية استخدام درقة الأوستراكودا في تحديد وقياس معدل الترسيب. ففي المناطق التي يكون فيها معدل الترسيب بطيئاً (Slow rate of sedimentation) ينفصل المصراعان عن بعضهما بعد موت الحيوان، و يتم حفظهما بهذه الصورة، بينما في المناطق التي يكون فيها معدل الترسيب سريعاً (Rapid rate of sedimentation) ، تهبط الدرقة وتختفي داخل الرواسب ويتم حفظها على صورتها الكاملة. وتفيد الأوستراكودا في التعرف على ما إذا كانت بيئة الترسيب نشطة أو هادئة.

الأجزاء الرخوة
Soft Parts

يتميز حيوان الأوستراكودا بصغر حجمه وأنه مضغوط من الجانبين وأنه يوجد داخل درقة جيرية (Calcareous carapace) ذات مصراعين لحمايته، الشكل رقم (٣,٢)، ومحاطاً بنسيج ناعم تفرزه طبقةالأدمة (Epidermal layer). ويتميز حيوان الأوستراكودا بعدم وضوح الحلقات التي تميزالمفصليات العليا، ولوأنه يوجد فاصل غيرواضح تقريباً في منتصف الحيوان يميز منه جزأين هماالرأس(Cephalon) والصدر (Thorax). أما البطن فبدائي وغير واضح ومندغم مع الصدر ويحمل في نهايته الخلفية ما يشبه الزائدة المزدوجة، ولكنها غير حلقية (Unsegmented)، تساعد في الحركة.

١ – منطقة الرأس Cephalic region

يتميز رأس الأوستراكودا بكبر حجمه ويتكون من شبكة كيتينية قوية متصلة بغشاء كيتيني يتضمن الجبهة و الشفة العليا (Forehead & Upper lip) المتصلة مباشرة بأربعة أزواج من الزوائد المفصلية وهما:



الشكل رقم (٣,٢). الأجزاء الرخوة في الأوستراكودا.

obeikandl.com

أ) الزبانيان الأوليان (الزبينيان) First antennae (Antennules)

ب) الزبانيان الثانيان Second antennae

جـ) اللحيان Mandibles

د) الفكان Maxillae

وتوجد الشفة السفلية (Lower lip) على الجانب البطني للجسم مكونة الجزء الخلفي (السفلي) للفم و أحياناً تأخذ شكل المخروط المتحرك ويكون الفكان (Maxillae) موازيين لها وتلتصق بها الأقدام الصدرية الأولى من الخلف.

٢ – المنطقة الصدرية Thoracic region

تحتوي المنطقة الصدرية على الجهاز الهضمي (Digestive system) والأعضاء التناسلية (Genital organs) وتحمل المنطقة الصدرية ثلاثة أزواج من الزوائد المفصلية الصدرية التي يستخدمها الحيوان في السباحة والحركة والحصول على غذائه وفي نظافة المصراعين من الداخل ويستخدمها الذكر أيضاً في تثبيت نفسه على الأنثى أثناء التزواج.

وتوجد الزوائد الصدرية الأولى ملاصقة للجسم عند اتصال الرأس بالصدر وتليها الزوائد الصدرية الثانية والثالثة ولا يوجد اختلاف بين زوائد الذكر والأنثى بل هما يتشابهان في اختلاف الزوائد اليمنى عن اليسرى في كل منهما.

٣ – الأعضاء الداخلية Internal organs

تتكون الأعضاء الداخلية مما يلى :

أ) الجهاز الهضمي Digestive system

تتكون القناة الهضمية من فم (Mouth) متصل بالمريء (Esophagus) وهو عضو عضلي ينتهي عند المعدة (Stomach) التي تتصل بممر عضلي قوي يسمى الأمعاء (Intestine) التي تنتهي بفتحة الإخراج (Anus) .يقوم اللحيان (Mandibles) والفكان (Maxillae)، وأحياناً بعض الزوائد الصدرية (Thoracic appendages) بإمساك الطعام

وتقطيعه إلى أجزاء صغيرة، ثم يمر الطعام بعد ذلك إلى الفم فالمريء فالمعدة، حيث يتم هضمه بمساعدة إفرازات الغدد اللعابية (Salivery glands) التي تقع في بداية القناة الهضمية (فوق الشفة العليا للفم) وكذلك إفرازات الكبد (Liver) التي تقع على أحد جوانب المعدة.

ب) الجهاز التنفسي Respiratory system

يتم التنفس (Respiration) بإحدى الوسيلتين التاليتين:

- الصفائح الاهتزازية (Vibratory plates) لزوائدالجسم تعمل على تجدد التيار المائى داخل الدرقة ويتم التنفس من خلال جدار الجسم.
- الخياشيم (Gills) الموجودة على الجزء الخلفي للجسم في بعض أشكال الأوستراكودا الطافية مثل رتبة ميودوكوبيدا Myodocopida.

جـ) الجهاز الدوري Circulatory system

تتميز معظم الأوستراكودا بعدم وجود جهاز دوري، فيما عدا بعض الأشكال الطافية (Planktonic) الكبيرة مثل رتبة ميودوكوبيدا Myodocopida، التي يوجد بها جهاز دوري يتكون من قلب واضح (Distinct heart) ومجموعة من الأوعية الدموية المتشابكة التي تخرج من مجموعة العضلات القابضة الموجودة بين صفائح المصراعين.

د) الجهاز العصبي Nervous system

يتكون الجهاز العصبي مما يلي:

- المخ (Brain) ويقع في مقدمة منطقة الرأس حيث يمتد منه أعصاب للعين والزبانيين وطبقة الأدمة.

- سلسلة عصبية بطنية (Ventral chain of ganglia) تقوم بإرسال الأعصاب لجميع الزوائد المفصلية بالجسم من اللحيين (Mandibles) وحتى الزائدة الذيلية (Furcae) في النهاية الخلف بطنية لجسم الحيوان.
- العقد العصبية حول المريء (Circumesophageal ganglion) حيث تقوم بإرسال الأعصاب إلى مقدمة الرأس والزبانيين.
- العقد العصبية الصغرى (Lesser ganglia) التي تنتشر في معظم الزوائد المفصلية.

هـ) العين Eye

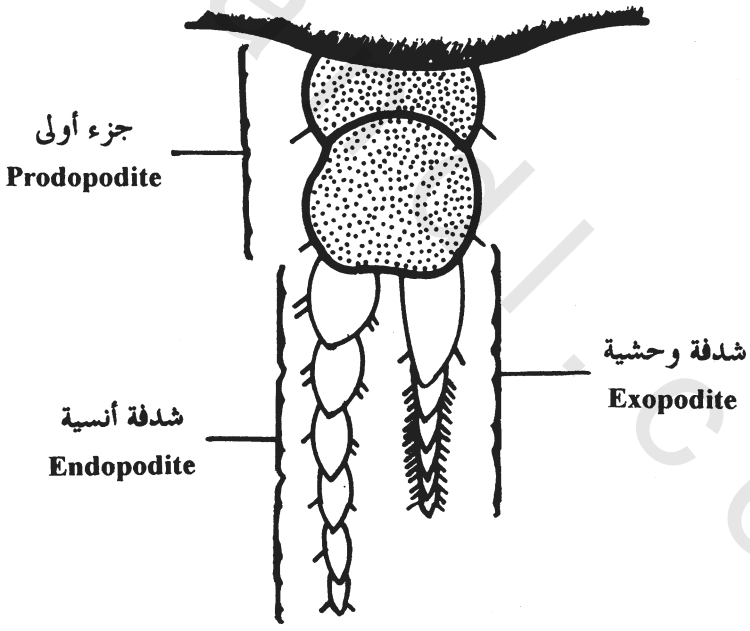
لقد ذكر العالمان بات وروبنسون (Bate & Robinson, 1978) أن العين عضو مهم للإحساس بالضوء بين الأنواع الحية فوجودها يدل على حساسية الحيوان للضوء حيث كان يعيش قريباً منه. ولكن عدم وجودها ليس دليلاً قاطعاً على أن الحيوان كان يعيش بعيدا عن الضوء وأنه لا يرى.

ولقد أشار هاو (Howe, 1955) إلى أن العين تتكون من قسم أوسط وقسمين جانبيين. يحتوي القسم الأوسط من سبع إلى ثماني خلايا حساسة. أما القسمان الجانبيان فيتكونان من عشر إلى خمسة عشر خلية حساسة. وترتكز العين على قاعدة قصبات الجزء الأولي للزبانيين الأولين (First antennae) وفي بعض الأنواع الأخرى ترتكز العين على قاعدة جيرية بارزة (Eye-Tubercle) عند النهاية الأمامية لمنطقة المفصلة (Hinge). والعين عبارة عن بقعة مدورة حمراء أو سوداء يمكن رؤيتها بوضوح عند غلق الحيوان لمصراعيه. وعين الذكر أكبر من عين الأنثى، نظراً لاحتوائها على عدسات أكثر كما في عائلة سيبريدينيدا Cypridinidae.

والغالبية العظمى من الأجناس التابعة لرتبة بودوكوبيدا Podocopida لها عين متوسطة واحدة، وهناك بعض الأنواع تحتوي على أعين جانبية مزدوجة كما في رتبة ميودوكوبيدا Myodocopida. تساعد العين في توجيه الدرقة (Carapace orientation) فوجودها إذاً يحدد الجزء الأمامي (Anterior part) للدرقة.

الزوائـــــد
Appendages

الأوستراكودا مثلها مثل القشريات الأخرى لها زوائد (Appendages)، تتكون من مجموعة من القصبات ترتكزعلى جزء أولي يسمى (Protopodite).وتكون الزوائد ثنائية التفرع (Biramous)، احداهما داخلية تسمى الشدفة الأنسية (Endopodite) والأخرى خارجية تسمى الشدفة الوحشية (Exopodite)، الشكل رقم (٣,٣). وقد تكون الأخيرة غيرواضحة أومفقودة وبالتالي توصف الزوائد بأنها أحادية التفرع (Uniramous).تحمل زوائد الأوستراكودا شعيرات كيتينية تسمى أهداباً (Setae).تنتهي أحياناً بمخالب (Claws).وفيما يلي وصف لزوائد الأوستراكودا:



الشكل رقم (٣,٣). زائدة نموذجية في الأوستراكودا.

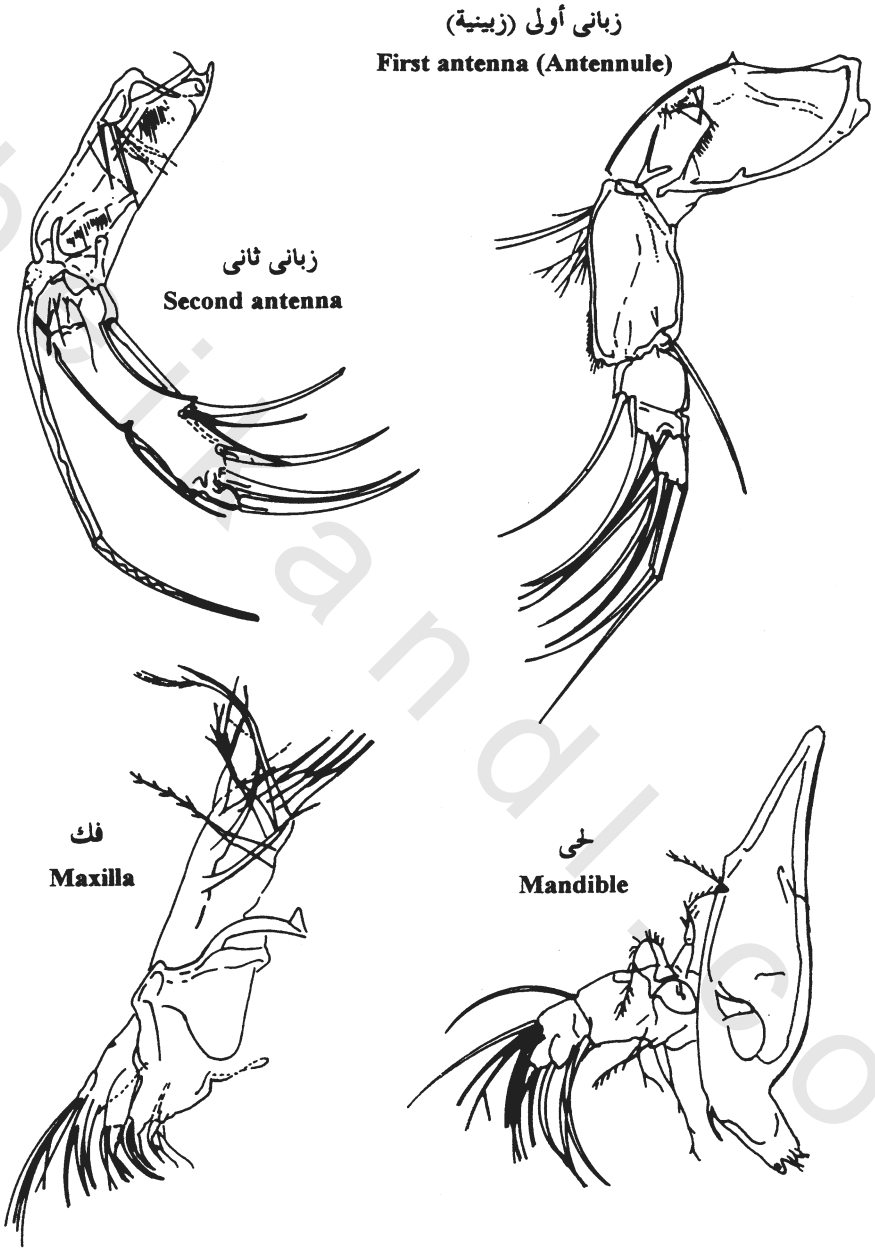
١ – الزوائد الرأسية Cephalic Appendages

أ) الزبانيان الأوليان First antennae

يلتصق الزبانيان الأوليان بالجبهة (Forehead) ، وهما يتكونان من جزء أولي يسمى (Protopodite) ، الذي يتكون من جزء إلى خمسة أجزاء من القصبات التي تختلف من مجموعة إلى أخرى ، وتخرج منه شدفة أنسية (Endopodite) ، تحمل في نهايتها أهداباً طويلة تساعد الحيوان على الإحساس والتوازن والسباحة ، ففي حالة السباحة (Swimming) يتحرك الزبانيان الأوليان إلى أعلى وإلي الخلف ، بينما يتحرك الزبانيان الثانيان إلى أسفل وإلى الأمام ، وفي أثناء المشي (Walking) تتحرك الأهداب إلى الأمام ، الشكل رقم (٣,٤).

ب) الزبانيان الثانيان Second antennae

الزبانيان الثانيان يتبعان الزبانيين الأوليين ويلتصقان بمقدمة الرأس بالقرب من الشفة العليا ، ويستخدمهما الحيوان في السباحة والمشي والتسلق ، ويتكونان من جزء أولي (Protopodite) ، الذي يتكون من قصبتين في الأنواع التابعة لعائلة سيثيريليدا Cytherellidae وشدفة أنسية (Endopodite) ، تتكون من ثلاث قصبات تحمل أهداباً تنتهي بمخالب مشرشرة وتستخدم هذه الأهداب في السباحة ، ولهذا فإن عدم وجودها يدل على أن الحيوان كان يعيش زاحفاً على لقاع ، ويختلف تركيبها في معظم أنواع الأوستراكودا. فلقد اعتمد سارس (Sars, 1866) على الاختلافات الواضحة في تركيبها وبخاصة درجة نمو الشدفة الأنسية (Endopodite) والشدفة الوحشية (Exopodite) في تقسيم الأوستراكودا إلى أربع تحت رتب (Four suborders) ، شكل (٣,٤).



الشكل رقم (٣,٤). الزوائد الرأسية في الأوستراكودا.

obeikandl.com

جـ) اللحيان Mandibles

يمثل اللحيان الزوج الثالث من الزوائد المتصلة بمنطقة الرأس ويحيطان بالفم ويقومان بعملية مضغ الطعام و يتكونان من جزء أولي (Protopodite) و شدفة أنسية (Endopodite)، وهذه تتكون من ثلاث قصبات ذات أهداب، وشدفة وحشية (Exopodite) عبارة عن صفيحة خيشومية (Branchial plate) ذات أهداب طويلة تلتصق بالجزء الأولي (Protopodite) .يتراوح عدد هذه الأهداب من ثمانية في عائلة دراوينيوليدا Darwinulidae إلى واحدة في عائلة سيثيريوريدا Cytheruridae .وقد يتحور اللحيان إلى ممصات أنبوبية تخترق جدر النباتات القريبة و تقوم بامتصاص عصارتها. يتضح ذلك في الأنواع التابعة لتحت عائلة بارادوزستوماتيدا Paradoxostomatidae، الشكل رقم (٣,٤).

د) الفكان Maxillae

يمثل الفكان الزوج الرابع من الزوائد المتصلة بمنطقة الرأس ويقعان خلف اللحيين ويحيطان بالفم ويعتبران من أكثر الزوائد تحوراً حيث تقوم الأهداب بحمل أجزاء الطعام الصغيرة إلى الفم ليتم مضغها. وتتحور الشدفة الوحشية (Exopodite) إلى صفيحة خيشومية ذات أهداب كثيرة على حافتها الخلفية، وغالباً ما تتجه بعض الأهداب إلى أسفل ناحية الفم حيث تُعَدُ ذات أهمية في عملية التقسيم والتفريق بين الأنواع، وتعمل الصفيحة الخيشومية على الاحتفاظ بتيار مائي متجدد داخل مصراعي الدرقة، مما يساعد الحيوان في عملية التنفس، الشكل رقم (٣,٤).

٢ – الزوائد الصدرية Thoracic appendages

أ) الزائدة الصدرية الأولى First thoracic appendage

وهذه الزائدة تُعَدُ أول زوج من الزوائد الصدرية، تختلف من حيث الشكل والتركيب من مجموعة إلى أخرى. ففي معظم مجموعات العائلات البحرية، مثل: سيثيريليدا Cytherellidae وسيثيريدا Cytheridae وبايرديدا Bairdiidae التابعة لرتبة بودوكوبيدا

Podocopida تستخدم الزوائد الصدرية الأولى عضواً مساعداً في حركة الحيوان، وتتكون الشدفة الأنسية (Endopodite) من ثلاث قصبات، والقصبة الأخيرة ذات زائدة خطافية تشبه المخلب تساعد الحيوان في المشي أو الزحف، الشكل رقم (٣,٥).

تتحور الزوائد الصدرية الأولى لتستخدم في الحصول على الغذاء في الأنواع التابعة لعائلة سيبريديدا Cyprididae التي تعيش في المياه العذبة، وتتكون الشدفة الأنسية لذكور تلك العائلة من قصبة إلى قصبتين من القصبات التي تنتهي بزائدة تشبه الخطاف (Chela)، يستخدمها الذكر في مسك الأنثى أثناء التزاوج، بينما في بعض أنواع جنس سيثيريد *Cytherid* التابعة لعائلة سيثيريدينا Cytherideina تتحور الشدفة الوحشية (Exopodite) إلى صفيحة خيشومية رقيقة ذات أهداب تعمل على الاحتفاظ بتيار مائي متجدد داخل مصراعي الدرقة يساعد في عملية التنفس.

ب) الزائدة الصدرية الثانية Second thoracic appendage

الزائدة الصدرية الثانية هي الزوج الثاني من الزوائد الصدرية وتتكون من شدفة واحدة (Uniramous) تنتهي بمخلب يستخدمه الحيوان في دعم الجزء الخلفي أثناء حركته، الشكل رقم (٣,٥).

وفي الأنواع التابعة لعائلتي سيثيريدا Cytheridae وسيبريديدا Cyprididae تتكون الزوائد الصدرية الثانية من جزء أولي (Protopodite) ذي قصبتين تخرج منه شدفة أنسية طويلة (Endopodite) تتكون من قصبتين كما في جنس كرايث *Krithe* أو أربع قصبات كما في جنس بساموسيثيرى *Psammocythere*.

تتحور الزائدة اليمنى في بعض الأنواع التابعة لجنس سيثيريد *Cytherid* إلى عضو إحساس يقوم بدور مهم أثناء التزاوج وتفيد هذه الزائدة في التعرف على أنواع الأوستراكودا.

يتم تغطية مكان اتصال الجزء الأولي بالشدفة الأنسية بمادة كيتينية في معظم الأنواع ويطلق عليها ركبة (Knee).

الشكل رقم (٣,٥). الزوائد الصدرية والزائدة الجنسية في ذكر الأوستراكودا.

جـ) الزائدة الصدرية الثالثة Third thoracic appendage

تمثل الزائدة الصدرية الثالثة الزوج الثالث والأخير من الزوائد الصدرية وهي تشبه في تركيبها الزائدة الصدرية الثانية وتتجه إلى أسفل، وتستخدم عضواً يساعد في حركة الأنواع التابعة لعائلات بايرديدا Bairdiidae وداروينيوليداDarwinulidae وسيثيريداCytheridae التابعة لرتبة ميودوكوبينا Myodocopida ، وكذلك تستخدم عائلة سيبريديدا Cypridididae التابعة لرتبة بودوكوبينا Podocopida في نظافة المصراعين من الداخل و إزالة المواد غير المرغوب فيها، حيث تمتاز بالمرونة العالية وبإمكانها الدوران ١٨٠ درجة، الشكل رقم (٣,٥).

ولدى الذكور في الأنواع التابعة لعائلتي سيثيريدا Cytheridaeوبايرديدا Bairdiidae وأحياناً عائلة سيبريديدا Cypridididae زائدة تشبه الفرشاة في تركيبها، تقع خلف الزوائد الصدرية الأولى أو الثالثة أو بين الزوائد الثانية. تفيد هذه الزائدة في تفريق الذكور عن الاناث في العائلات المذكورة.

الزائدة الذيلية المزدوجة Furcae

وهي صفيحة رقيقة غير حلقية (Unsegmented)، ذات مخالب (Claws) توجد في النهاية الخلفية لجسم الحيوان، وغالباً ما تختفي تحت جسم الحيوان، وهي تساعد على تحرك الحيوان للحصول على غذائه، ويتناسب تطورها ونموها عكسياً مع تطور ونمو الزوائد الصدرية (Van Morkhoken, 1962).

الأعضاء التناسلية Genital Organs

الجنس في معظم أنواع الأوستراكودا منفصل حيث يوجد ذكر وأنثى. تقع بعض الأعضاء التناسلية داخل جسم الحيوان، والبعض الآخر خارج الجسم. ويتكون الجهاز التناسلي الأنثوي من مبايض (Ovaries) ورحم (Ulteri)، وأوعية منوية (Seminal receptacles)، وقنوات ناقلة للبيض (Oviducts)، وفتحات رحمية

(Uterine openings) وفتحة تناسلية خارجية (External genital opening) محاطة بغشاء كيتيني خلف الزوائد الصدرية أمام الزائدة الذيلية المزدوجة (Furcae).

وتحاط المبايض بمعدة الحيوان، يخرج البيض الناضج بكميات هائلة من الفتحات الرحمية (Uterine openings) حيث يملاء الجزء الخلفي للدرقة عن طريق القنوات الناقلة، التي يتجمع بداخلها، ويكون لونه أسود أو رماديا أو أصفر أو أحمر وتتصل القنوات الناقلة بعد ذلك بالأوعية المنوية ذات الشكل الكمثري (Pear shape)، حيث تتميز بطولها الواضح والتفافها بإحكام حول بعضها البعض بخاصة في عائلتي سيبريديدا Cyprididae وبايرديدا Bairdiidae.

وتنتهي القنوات الناقلة بالفتحة التناسلية. وغالباً ما يكون السطح البطني للأنثى منتفخاً، وذلك لوجود الفصوص التناسلية (Genital lobes) التي تسهل عملية التزاوج.

أما الجهاز التناسلي الذكري فيتكون من خصيات (Testes) وقضيب خارجي (Penis)، يتكون من مادة كيتينية قوية ومعقدة تسمى العضو الجنسي (Sexual organ) وأحياناً تسمى الزائدة الجنسية (Copulatory appendage)، الشكل رقم (٣,٥)، توجد في المنطقة البينية للزوج الثالث من الزوائد الصدرية، كما في عائلة كونكوسيدا Conchoeciidae التابعة لرتبة ميودوكوبينا Myodocopida، و تحتوي بعض الأنواع على قضيبين (Two penes).

يكون الذكر في معظم الأنواع أطول من الأنثى، وتأخذ الخصيات أشكالاً مختلفة فهي دائرية أحياناً أو أنبوبية كما في عائلتي بايرديدا Bairdiidae وسيبريديدا Cyprididae ، حيث تتكون من أربعة أنابيب. توجد في الغالب بين الصفيحة الداخلية والخارجية للمصراعين حيث تترك آثاراً يمكن حفظها في الأحافير، مثلها مثل تلك الآثار التي تتركها المبايض في الأنثى.

ولقد ذكر فان موركوفن (Van Morkhoven, 1962) أن هناك بعض المميزات الجنسية الأخرى المستخدمة في التعرف على أنواع الأوستراكودا الحية مثل:

١ - تحور الشدفة الوحشية (Exopodite) للزبانيين الثانيين (Second antennae) للذكر وتستخدم في السباحة كما تتحور في الأنثى أيضاً. وتستخدم في الحفر، كما في بعض الأجناس التابعة لعائلة سيبريدينيدا Cypridinidae مثل جنسي فيلوميدس *Philomedes* وسارسيلا *Sarseilla*.

٢ - تنتهي الزائدة الذيلية في أنثى عائلة سيبريدينيدا Cypridinidae بمخالب يستخدمها الحيوان في الحفر، وبخاصة تحت عائلة أستيروبينا Asteropinae.

٣ - احتواء الذكور التابعة لعائلات: سيثيريدا Cytheridae وسيثيريليدا Cytherellidaeوبايرديدا Bairdiidae وأحيانًا عائلة سيبريديدا Cyprididae على عضو يشبه الفرشاة، يتمثل هذا العضو في أنثى جنس سيبريدينا *Cypridina* أيضًا.

٤ - تحور الزائدة الصدريةالأولى لذكورعائلة سيبريديدا Cyprididae إلى ما يشبه المخلب (الخطاف) الذي يساعد الذكر في إمساك الأنثى أثناء التزاوج .

٥ - عدم تمكن الذكور التابعة لجنسي سارسيلا *Sarsiella* وفيلوميدس *Philomedes* من استخدام اللحيين والفكين والزائدة الصدرية الأولى في الحصول على غذاء لضمورها وعدم ملاءمتها لذلك.

التكاثر

Reproduction

تتكاثر الأوستراكودا بإحدى الطريقتين الآتيتين:

١ - التكاثر العذري Parthenogenesis

٢ - التكاثر التزاوجي (الجنسي) Sexual reproduction

١ - التكاثر العذري Parthenogenesis

وفيه تقوم الأنثى بوضع البيض الذي يفقس ويخرج جيلاً جديداً من الأنواع الأنثوية نتيجة لفقد الذكور و بخاصة تلك الأنواع التي تعيش في المياه العذبة مثل نوع سيبرينوتوس اينكوجرونس *Cyprinotus incogruens* (Kesling,1951).

ولقد وجد كسلينج (Kesling,1951)أن هناك بعض الأنواع التي تعيش في المياه العذبة تتكاثر تزاوجياً(Sexual reproduction)في المناطق الدافئة في وجود الذكور، وتتكاثر عذرياً (Parthenogensis) في المناطق الباردة بالرغم من وجود الذكور، ولقد أطلق بوكورني (Pokorny,1978) على هذه الظاهرة اسم التكاثر العذري الجغرافي (Geographical parthenogenesis).

٢ – التكاثر التزاوجي (الجنسي) Sexual reproduction

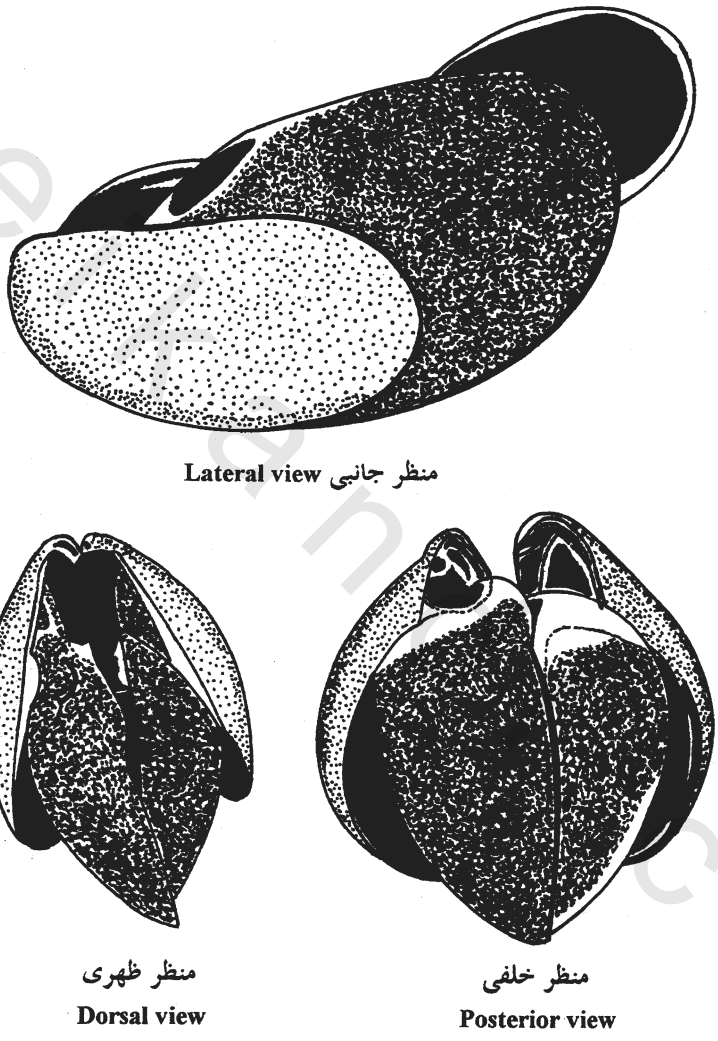
وفيه يقوم الذكر بتثبيت نفسه على الجزء الخلفي الظهري لدرقة الأنثى بواسطة مخالب الزوائد الصدرية الأولى حيث يتم ادخال امتداد نهايات القضيب المزدوجة في الفتحة التناسلية المزدوجة للأنثى لبضع دقائق كما في الشكل رقم (٣,٦)، وبعد إتمام هذه العملية تهبط الأنثى إلى القاع وتزيل أهدابها التي تساعد على السباحة بالمخالب الموجودة على الزوائد الصدرية الأولى حتى لاتستطيع التحرك بعيداً عن القاع. ولقد ذكر كسلينج (Kesling, 1951) أن الذكر غالباً مايموت بعد إتمام هذه العملية، وأن التزاوج يكون مرة واحدة اذ إنه يكفي لإخصاب الأنثى مدى الحياة لأن الأوعية المنوية في كل أنثى تمتلىء تمامًا بمئات الحيوانات المنوية التي تكون أكبر بكثير من العدد اللازم لإخصاب البيض الذي ستضعه الأنثى بعد إتمام عملية التزاوج.

النمـــــو
Growth

ينطلق الحيوان في طوره الأول من الجدار المزدوج للبيض حيث تتجزأ البيضة عرضياً وينمو الحيوان بعد ذلك بالانسلاخ (Molting) ، كما هو موضح في الشكل رقم (٣,٧)، إذ يطرح الأجزاء الصلبة القديمة ويفرز أجزاء جديدة كبيرة. تبدأ عملية الانسلاخ بتكسر الكيتين المكون للصفيحة الداخلية (Inner lamella) من الجانب الخارجي خلال المستوى الأوسط للجسم. وفي الوقت نفسه يقوم الحيوان بسحب الزوائد بدقة من مكانها القديم ويتمدد ما تحت الأدمة (Hypodermis) مخرجاً الحيوان من درقته القديمة. وتؤدى عملية الانسلاخ إلى ما يلي:

الشكل رقم (٣,٦). الزاوية الخصورة بين ذكر وأنثى الأوستراكودا أثناء عملية التكاثر.

obeikandl.com



الشكل رقم (٣,٧). انسلاخ الأوستراكودا تحت الظروف الطبيعية الملائمة.

١ - زيادة حجم الحيوان إلى حوالي ضعف حجمه السابق.
٢ - إضافة زوائد وأعضاء جديدة.
٣ - تغير شكل الفرد من طور إلى آخر من أطوار الانسلاخ.

ولقد وجد العلماء أن عدد الأطوار المنسلخة يتراوح بين ستة وتسعة أطوار. وتبدأ الأعضاء التناسلية (Genital organs) في الظهور بعد انتهاء أطوار الانسلاخ الأولى، ويتراوح الزمن اللازم لمرحلة النضوج الكاملة، من ٣٠ يوما في بعض الأنواع، إلى ثلاث سنوات في أنواع أخرى. وبصفة عامة تنمو وتنضج الأنواع التي تعيش في المياه العذبة بشكل أسرع من تلك التي تعيش في المياه البحرية.

تغيرات الدرقة أثناء مراحل النمو Changes in carapace during growth stages

تختلف درقة الحيوان في أطواره الأولى عنها في الحيوان الناضج من حيث الحجم والنسب المختلفة للنمو، فدرقة الأطوار الأولى في جميع الأنواع، تكون رقيقة بالنسبة لحجمها، وتكون الصفيحة المزدوجة (Duplicature) ضيقة والمفصلة (Hinge) سهلة الكسر (Fragile) ثم تتطور المفصلة من مفصلة ميرودنت (Merodont hinge)إلى مفصلة كاملة النمو (Amphidont hinge) كما تزداد قوة ووضوح الزخرفة (Ornamentation).

التغذيـــة

Feeding

الأوستراكودا متنوعة في تغذيتها حيث تتغذى معظم أنواعها على النباتات والحيوانات البحرية الصغيرة كالديدان والقشريات، وتتغذى بعض الأنواع الأخرى على الفتات الناتج من تحلل الأنسجة النباتية والحيوانية الميتة أو الرواسب القاعية. هناك بعض الأنواع القاعية التي يتحور جهازها الفمي (Oral apparatus) ليكون قادراً على اختراق جدر بعض النباتات مثل الطحالب (Algae) وبعض الحيوانات البحرية الصغيرة وامتصاص عصارتها ليتغذى عليها، مثل الأنواع التابعة لعائلة سيثيريدا Cytheridae.

obeikandi.com

ولقد أمكن تحديد حوإلى ٣٠جنسًا تعيش عيشة تكافلية (Mutualism) اذ تلتصق الأوستراكودا بالزوائد الخارجية (الخياشيم) للأسماك حيث تتغذى على الفتات العالق بالخياشيم منظفة إياها، أو تتجول على السطح الخارجي لجسم الجلدشوكيات لتلتقط المواد العضوية المترسبة عليها كجنس سفاإيروميكولا *Sphaeromicola* التابع لعائلة سيثيريدا Cytheridae.

ولقد توصل هاردينج (Harding, 1966) إلى وجود أنواع أخرى تعيش متطفلة (Parasitic) تم التقاطها من على خياشيم الأسماك، وتم وصفها وتعريفها مثل جنس انتوسيثيرى *Entocythere* التابع لتحت عائلة أنتوسيثيرينا Entocytherinae. ولقد وجدت بعض الأنواع التابعة لتحت رتبة ميودوكوبا Myodocopa تتغذى عن طريق إفراز مادة لاصقة للطعام على الحواف الخارجية للدرقة حيث تلتصق بها الفريسة ثم بعد ذلك تقوم بإدخالها إلى الفم بممصات اللحيين.

البيئـــة
Ecology

تعيش الأوستراكودا في البيئات المائية كافة في البحيرات والمستنقعات والجداول والينابيع الكبريتية والبرك الراكدة والبحيرات الساحلية ذات المياه المختلطة والأهوار المالحة والبحار من الساحل وحتى عمق ٢٨٠٠م.

ولقد ذكر مور (Moore, 1961) أن هناك جنساً يعيش على الأرض (Terrestrial) في حياة مشتركة مع مجموعة عديدات الأرجل (Myriapods) ومتساوية الأرجل (Isopods) في تربة أوراق الأشجار الرطبة في الغابات الإستوائية.

معظم الأوستراكودا المائية قاعية (Benthonic) وبعضها هائمة (Pelagic) مثل معظم الأنواع التابعة لتحت رتبة ميودوكوبا Myodocopa. وتتميز الأنواع القاعية (Benthonic species) بزخرفتها الواضحة ومفصلتها المتقدمة القوية (Amphidont hinge) وتفرع ثقوب قنواتها الحافية وأنها ذات بقع عينية واضحة وخاصة الأنواع التابعة لعائلة سيثيريدا Cytheridae.

أما الأنواع الهائمة (Pelagic species) فهي تعيش في المياه العذبة و ذات درقة رقيقة ومستديرة وتعيش حرة السباحة (Free-swimming) مثل الأنواع التابعة لرتبتي بودوكوبيدا Podocopida و ميودوكوبيدا Myodocopida.

ولقد وجد أن معظم أنواع الأوستراكودا القاعية تكون زاحفة (Crawling) أو حفارة (Burrowing) ، تغوص في رسوبيات القاع وتسبح بين الأعشاب المائية، لذا فهي تُعَدُ من الأدلة الجيدة لبيئة القاع، لأنها مرتبطة ارتباطاً وثيقاً بنوع رواسب القاع.

تعيش الأوستراكودا متكافلة (Mutualism) أو متطفلة (Parasitic) مع القشريات الأخرى والبرمائيات والأسماك، لذلك فإن قابليتها الكبيرة للتأقلم مع البيئات المختلفة تتضح من كثرة تواجدها في المياه المختلطة (Brackish water)، فهي من أكثر الأحياء وجوداً في هذه المياه. ففي الوقت الذي تقل فيه أعداد الفورامنيفرا البحرية باتجاه المياه المختلطة(Brackish water) وقلة المياه المالحة ، يلاحظ ازدياد أعداد الأوستراكودا. من تلك العلاقة بين الأوستراكودا والفورامنيفرا البحرية أمكن تحديد خطوط السواحل البحرية القديمة.

تتميز الأوستراكودا التي تعيش في المياه العذبة بأن معظمها أملس حيث توجد بكثرة في الرواسب الطينية. وتتضح الزخرفة أكثر في المياه المختلطة والمالحة ذات الرواسب الخشنة والجيرية. كما أن هناك علاقة طردية بين الزخرفة والملوحة، بالإضافة إلى التركيز العالي لكربونات الكالسيوم والظروف البيئية الهادئة ولذلك فإن الشكل الخارجي (Shape) يعكس الظروف البيئية التي كان يعيش فيها الحيوان قبل موته، فالأنواع التي تعيش سابحة تتميز بخفة وزنها وطولها، وأنها ذات مفصلة بسيطة (عديمة الأسنان (Adont hinge). أما الأنواع الزاحفة فتتميز بوضوح الزخرفة وسمك المصراعين واستواء الناحية البطنية للدرقة ووجود الأجنحة والحواف السميكة لدعم واستقرار الدرقة على الرواسب الرخوة.

العوامل البيئية الأساسية وتأثيرها على وجود الأوستراكودا

The Effect of Principal Ecological Factors on the Presence of Ostracoda

سوف نناقش هنا أهم العوامل البيئية الأساسية ذات التأثير المباشر على نمو ووجود حيوان الأوستراكودا وهي كما يلي :

١ – الملوحة Salinity

لقد بين كل من إلوفسون وواجنر (Elofson, 1941; Wagner, 1957) أن تأثر الأوستراكودا بملوحة الوسط الذي تعيش فيه يتفق مع رأي ريمان (Remane, 1934) القائل إن عدد أنواع الكائنات البحرية ينخفض بإنخفاض نسبة الملوحة.

ولقد قسم برازيي (Brasier, 1980) الأوستراكودا طبقًا لتأثرها بملوحة الوسط الذي تعيش فيه إلى ثلاثة أنواع :

أ) **أوستراكودا المياه العذبة:** حيث تكون درجة ملوحة المياه أقل من ٠,٥٪ ، وتتميز هذه الأنواع بأنها ذات درقة رقيقة ملساء ومفصلة بسيطة مثل جنس سيبريس *Cypris*.

ب) **أوستراكودا المياه الأجاج (المختلطة):** حيث تتراوح درجة ملوحة المياه بين ٠,٥٪ إلى ٣٠٪ وتتميز هذه الأنواع بأنها ذات درقة سميكة وزخرفة واضحة وتكون المفصلة متقدمة (Amphidont hinge)، كما هو الحال في معظم الأنواع التابعة لعائلة سيثيريدا Cytheridae.

جـ) **أوستراكودا المياه البحرية:** حيث تتراوح درجة الملوحة بين ٣٠٪ إلى ٤٠٪ وتتميز هذه الأنواع بزخرفة واضحة وأنها ذات ثقوب قنوات حافية متشعبة، الثقوب العادية تكون منخلية والبقع العينية بارزة، والمفصلة متقدمة (Amphidont hinge)، كما هو الحال في معظم الأنواع الهائمة التابعة لرتبة ميودوكوبيدا Myodocopida، وكذلك الأنواع القاعية التابعة لعائلة سيثيريدا Cytheridae مثل جنس سيبريديس *Cyprideis*. كما أن هناك أنواعًا أخرى تتحمل المعيشة في مياه تزيد ملوحتها عن ٤٠٪.

٢ – العمق Depth

تتأثر بالعمق بعض العوامل البيئية المهمة مثل الكثافة والضغط المائي والضوء وحجم حبيبات القاع ، لذلك فقد أمكن تقسيم الأوستراكودا إلى مجموعات مختلفة هي :

أ) الأوستراكودا التي تعيش في منطقة الرف القـــاري (Continental Shelf): على عمق يتراوح بين صفر إلى٢٠٠م وهي تمثل الأغلبية العظمى حيث تكون طبيعة القاع خشنة الحبيبات ، وتتميز تلك المجموعات بأنها ذات درقة سميكة الجدار وتحمل بقعاً عينية وزخرفة واضحة ، ومفصلة مركبة وثقوب قنوات حافية متشعبة مثل جنس كوادراسيثيرى *Quadracythere*.

ب) الأوستراكودا التي تعيش في الأعمـــاق (Bathyals): على عمق يتراوح بين١٠٠٠ إلى١٥٠٠م حيث يكون القاع دقيق الحبيبات.وتتميز تلك المجموعات بأنها ذات درقة رقيقة وطويلة وذات مفصلة أولية مثل جنسي كرايث *Krithe* وأرجيلويشيا *Argilloecia*.

جـ) الأوستراكودا التي تعيش في الأعماق السحيقة (Abyssal depths): على عمق يتجاوز ٢٠٠٠م ، حيث تتميز تلك المجموعات بقلة عددها وعدم تنوعها وشفافية درقتها مثل الأجناس التالية : ماكروسيبريس*Macrocypris* وبيثوسيبريس *Bythocypris* وبايرديا *Bairdia* وسيثيريلا *Cytherella* وأرجيلويشيا *Argilloecia* ولقد وجدت أيضاً بعض الأنواع التي تعيش في أعماق المحيطات حيث تكون درجة الحرارة والملوحة ثابتة ، ويسود الظلام التام لذلك ليس لها أعين ويكون حجمها كبيراً نسبياً ، والزخرفة واضحة مثل جنس بيثوسيراتينا *Bythoceratina*.

٣ – درجة الحرارة Temperature

تعيش الأوستراكودا في كافة الظروف المائية ذات درجات الحرارة المختلفة ، فهناك بعض الأنواع التي تبلغ أقصى نمو لها في المياه الباردة والبعض الآخر في المياه الدافئة.

ولقد وجدت بعض الأنواع تعيش بالقرب من مياه ينابيع حارة (Hot water springs) حيث تتراوح درجة حرارة مياهها بين ٤٠° إلى ٤٦°م مثل جنس هيتيروسيبريس *Heterocypris*.

بصفة عامة فإن أغلبية أنواع الأوستراكودا توجد في المياه الدافئة حيث إن ارتفاع درجة حرارة المياه يزيد من سرعة نمو الحيوان.

٤ – القاع Substratum

لقد لخص فان موركوفن (Van Morkhoven, 1962) أهمية طبيعة القاع كعامل بيئي مهم لمعظم أنواع الأوستراكودا فيما يلي:

أ) تتميز الأنواع التي تعيش فوق النباتات والأعشاب البحرية بأن جدار درقتها رقيق وأملس خالٍ من الزخرفة ويكون شكل الدرقة طويلاً ومضغوطاً من الجانبين والمفصلة أولية مثل الأنواع التابعة لتحت عائلة بارادوزستوماتيدا Paradoxostomatidae.

ب) تتميز الأنواع الحفارة (Burrowing species) بأنها ذات درقة جيرية قوية، أما الأنواع الزاحفة (Crawling) فإنها تتميز باستواء السطح السفلي للدرقة.

جـ) تتميز الأنواع التي تعيش فوق الرواسب الرملية (Sandy sediments) بقصر طولها وخشونة زخرفتها على عكس الأنواع التي تعيش بين النباتات والأعشاب المائية.

ولقد ذكر فان موركوفن (Van Morkhoven, 1962) أن هناك مجموعة معينة من الأجناس لا تتقيد بوسط معين في معيشتها مثل الأجناس التابعة لعائلة سيبريديدا Cyprididae نذكر منها بنتوسيبريس *Pontocypris* وبروبونتوسيبريس *Propontocypris* والذكور فقط لجنس أرجيلوشيا *Argilloecia*.

الأجزاء الجيرية Calcareous Parts

يقصد بمصطلح درقة (Carapace) المصراع الأيمن والمصراع الأيسر وتفرز الدرقة بواسطة طبقة الأدمة (البشرة) (Epidermal layer). والأجزاء الجيرية، هي البقايا التي

يمكن أن تحفظ على شكل أحافير، ولو أنه وجدت أجزاء رخوة محفوظة كأحافير، اللوحات أرقام (٣,١) و(٣,٢) و(٣,٣) في نهاية الفصل (Bate, 1973). يعتمد علماء الأحافير الدقيقة على درقة الأنواع المنقرضة في معرفة تشريح وتطور الأنواع، وتاريخ تطور الفرد، كما تفيد الدرقة أيضاً في التعرف على البيئة وغير ذلك. ولحسن الحظ أن درقة الأوستراكودا تحتوى على عدة تراكيب مختلفة، وبحذر يمكن التعرف على الأجزاء الرخوة وبالتالي تصنيف ومعرفة البيئة القديمة التي عاشت فيها الأوستراكودا. وتشتمل هذه الأجزاء الجيرية على ما يلي:

١ - الصفيحة الخارجية Outer lamella

٢ - الصفيحة الداخلية Inner lamella

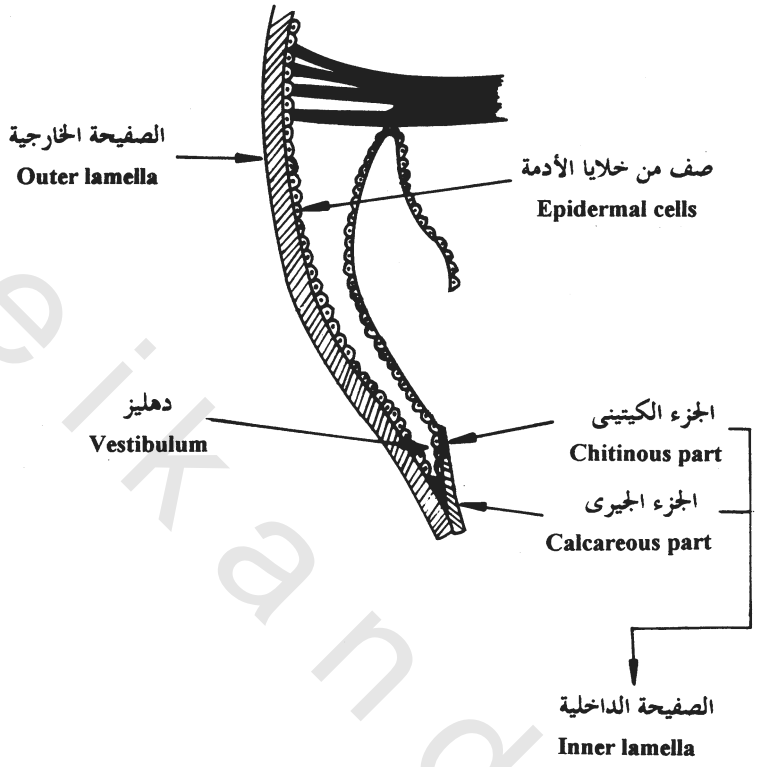
إفراز الدرقة Secretion of Carapace

لا يوجد خلايا خاصة لإفراز الأجزاء الجيرية، ولكن يبدو أنها تفرز بواسطة خلايا الأدمة. وكما هو معروف فإن الصفيحة الداخلية (Inner lamella) تتكون من جزء خارجي كلسي وجزء داخلي كيتيني، وهما مبطنان بصف من خلايا الأدمة (Epidermal cells). ولا يوجد فرق بين تلك الخلايا المفرزة للكيتين وتلك المفرزة للجير، الشكل رقم (٣,٨).

الصفيحة الخارجية Outer Lamella

وهي تمثل الجزء الخارجي لمصراع الأوستراكودا وتحيط بالحافة الخارجية الرئيسية للمصراع. ويتحدد شكلها الخارجي من ترتيب وامتداد الأجزاء الحية الداخلية، حيث تكون أكثر اتساعاً في الجزء الخلفي لوجود الأعضاء التناسلية، وكذلك لوجود الامتدادات الجناحية والانتفاخات البطنية.

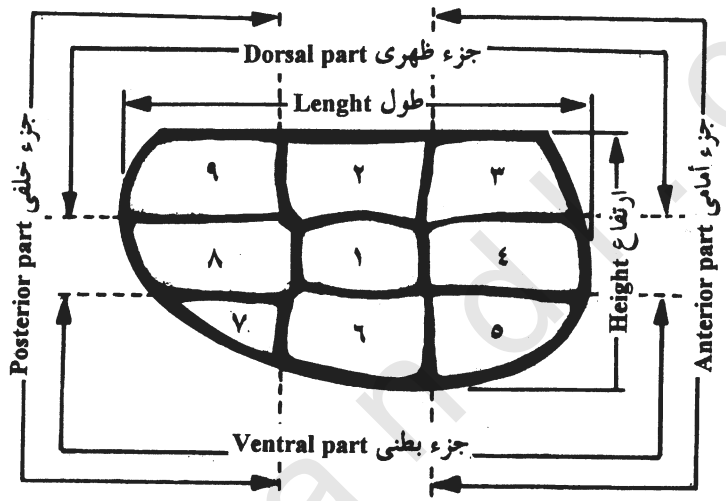
ولقد أطلق فان دن بولد (Van Den Bold, 1958) مصطلح الديناميكا الهوائية (Aerodynamic term) على شكل درقة الأوستراكودا ليستدل منه على قدرة الحيوان على الحركة والتغلب على احتكاك ومقاومة المياه حيث يكون طرفها الخلفي وزوائدها الجانبية



الشكل رقم (٣,٨). مقطع طولي في الأوستراكودا يوضح الصفيحة الداخلية والصفيحة الخارجية مبطنة بصف من خلايا الأدمة.

مدببة وتتجه إلى الخلف، ومن الضروري التفرقة بين الشكل العام للدرقة (General shape) وحافتها الخارجية (Outer margin). فالشكل العام للدرقة، عبارة عن الحواف الخارجية عند المنظر الجانبي (Lateral view) مشتملاً على الأجنحة (Alae) والانتفاخات البطنية (Ventral swellings) والزخرفة (Ornamentation)، ولكن الحافة الخارجية للدرقة تمثل الحواف الخارجية الحقيقية للمصراع من الداخل عند النظر إليها جانبيًا.

ولتسهيل دراسة درقة الأوستراكودا، فقد قسمت إلى عدة مناطق، الشكل رقم (٣,٩). يشتمل الشكل العام على ما يلي:



١ – الوسط Median
٢ – الظهر وسطى Mid-dorsal
٣ – الأمام ظهرى Anterodorsal
٤ – الأمام وسطى Mid-anterior
٥ – الأمام بطنى Anteroventral
٦ – الوسط بطنى Mid-ventral
٧ – الخلف بطنى Posteroventral
٨ – الخلف وسطى Mid-posterior
٩ – الخلف ظهرى Posterodorsal

الشكل رقم (٣,٩). تقسيمات المصراع الأيمن لدرقة الأوستراكودا من الخارج.

obeikandl.com

١ – التسننات الحافية Marginal denticulations

عبارة عن بروزات صغيرة منفصلة عن بعضها وتختلف فيما بينها من حيث شكلها وعددها وحجمها. وتوجد هذه البروزات على الحافة البطنية الأمامية أو الخلفية للدرقة وأحياناً على طول حافة المصراعين ، الشكل رقم (٣,١٠) في جنس شايزابثوسيثيري *Schizoptocythere* .

٢ – الشوكة خلف البطنية Posteroventral spine

وهي شوكة جيرية واضحة توجد على الناحية خلف البطنية للمصراع الصغير كما في بعض الأنواع التابعة لجنسي باراسيبريديس *Paracyprideis*وسيبريديس *Cyprideis*.

٣ – آذان المفصلة Hinge ears

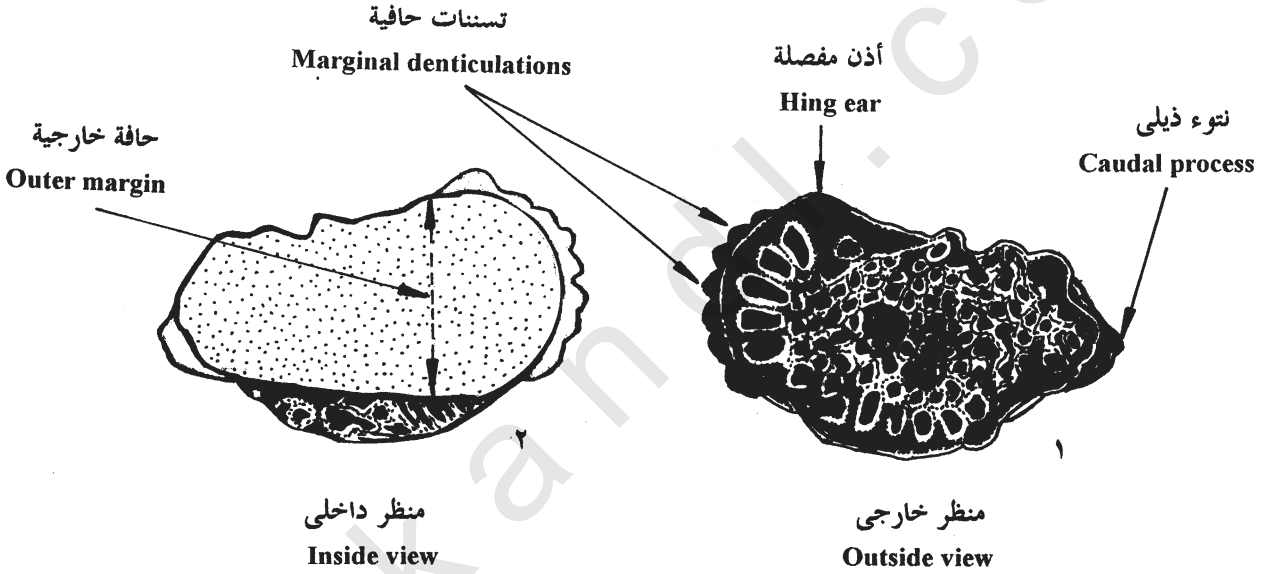
نتيجة للافرازات الجيرية الزائدة تحدث بروزات مقوسة للحافة الظهرية للمصراع الكبير فوق جيب المفصلة الأمامي (Anterior hinge socket) وتوجد أحيانًا في الجزء الخلف ظهري ، الشكل رقم (٣,١٠).

٤ – النتوء الذيلي Caudal process

في العديد من أنواع الأوستراكودا ينتهي الجزء الخلفي ببروز يشبه الأنف يحتوي على فتحة صغيرة تسمح بمرور وتجدد الماء داخل الدرقة أثناء انغلاقها.وهذاالنتوء يسمى بالنتوء الذيلي وهو إما أن يكون في الجزء الخلف بطني أو الخلف ظهري أو الخلف وسطي، الشكل رقم (٣,١٠).

٥ – بروزات عينية Eye tubercles

تقع في المنطقة الظهرية الأمامية للدرقة ، و لذلك فإن وجودها يساعد في تحديد الوضع الصحيح للدرقة مثل جنس شايزابتوسيثيري *Schizoptocythere* .



الشكل رقم (٣,١٠). الشكل الخارجي والحافة الخارجية في الأوستراكودا.

obeikandl.com

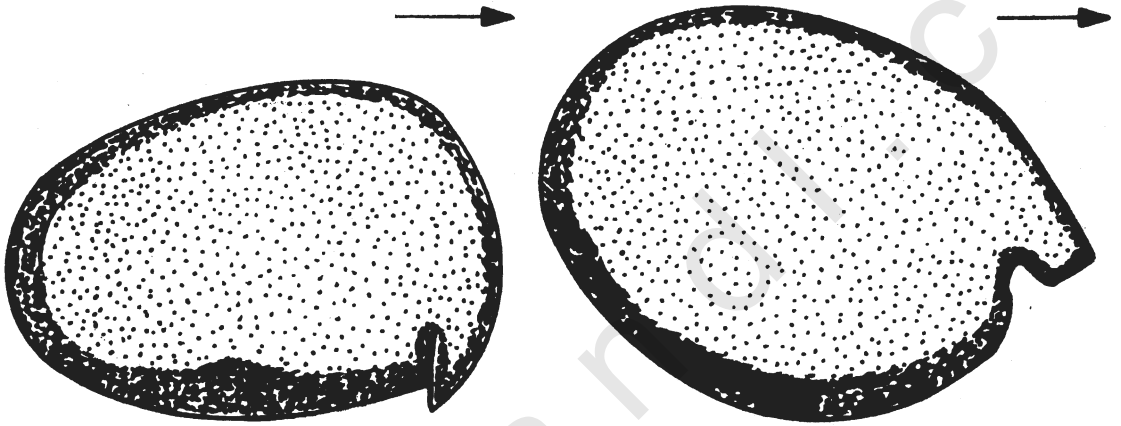
٦- النتوء أو المنقار الأمام بطني Anteroventral beak-Rostrum

وهو واضح على الحافة الأمامية البطنية لكل مصراع، وهو مميز لجنس سيبريديا *Cypridea* التابع لتحت عائلة سيبريدينا Cyprideina، وكذلك الأجناس ذات الأشكال المجنحة التابعة لرتبة بودوكوبيدا Podocopida ولكن في الأنواع التابعة لرتبة ميودوكوبيدا Myodocopida فيوجد هذا المنقار على هيئة فتحة جانبية أمامية مميزة للدرقة، الشكل رقم (٣,١١).

٧ - الزخرفة Ornamentation

تكون الزخرفة على هيئة ارتفاعات وانخفاضات على السطح الخارجي للدرقة التي لاتنعكس على السطح الداخلي . ومن أهم أشكال الزخرفة: البروزات (Tubercles) أو الخطوط (Striae) أو الشبكية (Reticulate) أو المنقرة (Foveolate) أو ذات الأشواك (Spinose) أو المحببة (Granulose)أو ذات الضلوع (Costae)، أو ذات الأخاديد (Sulci)، الشكل رقم (٣,١٢) وأحيانًا يجمع النوع الواحد أكثر من شكل للزخرفة. وأحيانًا تمتد الحواجزالصغيرة المكونة للزخرفة الشبكية إلى أعلى فتؤدى إلى تكون تركيب اسفنجي (طبقة جيرية مثقبة) مثل أجناس سيثيراليسون *Cytheralison* وسبونجي سيثيري *Spongicythere* وبلاتي سيثيريس *Platycythereis* .يتم فصل هذا التركيب الإسفنجي عن السطح الخارجي للصفيحة الخارجية بحواجز رأسية شبكية. يوجد نوعان من الزخرفة هما:

أ) **الزخرفة الأولية Primary ornamentation**: عبارة عن شكل ومكان التركيب الزخرفي الأساسي على السطح الجانبي الخارجي للمصراعين، مثل الحواجز الرئيسية والخطوط الدقيقة أو السميكة والنقط والعقد البارزة والأشواك والخاصية الإسفنجية، كذلك السطح الأملس عديم الزخرفة.

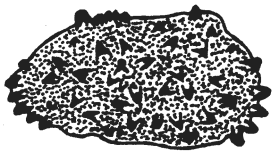


المنقار الأمام بطنى
Anteroventral beak

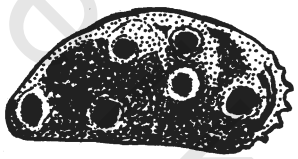
النتوء الأمام بطنى
Anteroventral rostrum

الشكل رقم (٣,١١). مصراع أيمن لدرقة الأوستراكودا يوضح المنقار والنتوء الأمام بطني.

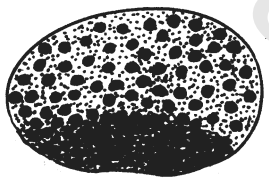
obeikandl.com



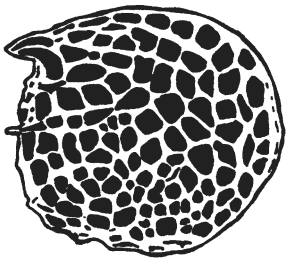
ذات أشواك
Spinose



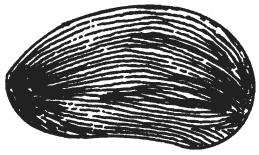
بروزات
Tubercles



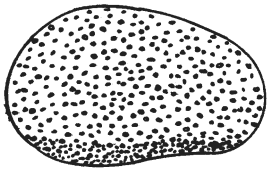
محببة
Granulose



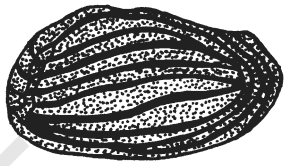
شبكية
Reticulate



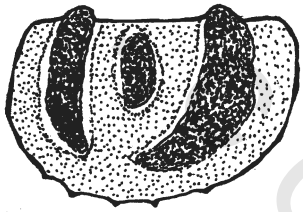
خطوط
Striae



منقرة
Foveolate



ذات ضلوع
Costae



ذات أخاديد
Sulci

الشكل رقم (٣,١٢). الزخرفة في الأوستراكودا.

ب) الزخرفة الثانوية Secondary ornamentation : وهي التفاصيل الزخرفية بين عناصر الزخرفة الأولية مثل المظهر الشبكي الواقع بين الأحزمة ووجود أو عدم وجود الأشواك خلف البطنية، ويمكن اعتبار درجة وضوح العناصر الزخرفية الأولية وأشكالها التفصيلية جزءاً ثانوي الأهمية.

وتُعَدُ الزخرفة من أهم الصفات المميزة لمصراعي درقة الأوستراكودا على مستوى الأجناس فأقل، ومن ثم فالأنواع التي تنتمي لجنس واحد تتحد معاً في نوع الزخرفة الأولية، فعلى سبيل المثال الأنواع التابعة لجنس ماكروسيبريس *Macrocypris* تكون ملساء (Smooth)، والأنواع التابعة لجنس سيبريديس *Cyprideis* تكون منقطة (Punctate)، والأنواع التابعة لجنس تراكيلي بيريس *Trachyleberis* تحمل بروزات (Tubercles)، والأنواع التابعة لجنس بروتوسيثيري *Protocythere* لها ثلاثة نتوءات حاجزية طولية (Three prominent longitudinal ridges) وكذلك الأنواع التابعة لجنس بليوروسيثيري *Pleurocythere* المضلعة (Costate). ومما ينبغي الإشارة إليه أنه يوجد أجناس مختلفة تتشابه في الزخرفة الأولية.

ولهذا فدراسة الشكل العام للدرقة (General shape) والزخرفة الأولية (Primary ornamentation) ، بغض النظر عن التفاصيل الإضافية الأخرى مثل المفصلة (Hinge) وقنوات الثقوب (Pore canals) وندب العضلات (Muscle scars)، تمكننا من تحديد اسم الجنس التابع له الحيوان خاصة عندما تكون درقة الحيوان مغلقة ويصعب فتحها لدراسة مكوناتها الداخلية.

٨ – الطرف Flange

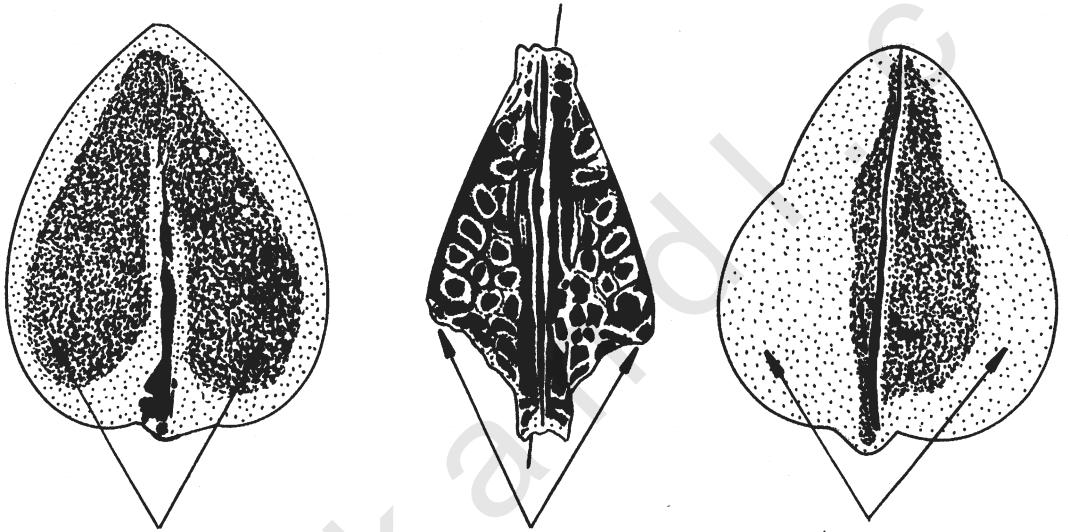
وهو جزء سميك بارز للخارج من الصفيحة الخارجية (Outer lamella) يستخدم في غلق مصراعي الدرقة وذو أهمية تصنيفية للأنواع عديمة الزخرفة التي تعيش في المياه العذبة. ويحمل الطرف أحياناً عدداً من التسننات الحافية (Marginal denticulations) مثل جنسي فيسوسيبريا *Physocypria* وسيبرينوتيوس *Cyprinotus*.

٩ – الامتدادات الجانبية Lateral prolongations

تشتمل الانتفاخات البطنية (Ventral swellings) والامتدادات الجناحية (Alar prolongations)، الشكل رقم (٣,١٣)، والبروزات (Tubercles). الانتفاخات البطنية تختلف عن جيوب الحضانة الأنثوية (Female brood pouches) التي تميز الجزء البطني الجانبي لدرقة الأنثى في أوستراكودا حقب الحياة القديمة. وتؤدى تلك الانتفاخات البطنية إلى أن الدرقة تأخذ شكل القلب المقلوب (Inverted heart shape) عند عمل مقطع رأسي وعرضي. أما الامتدادات الجناحية (Alar prolongations) فتظهر في صورة جناح يمتد جانبياً ويميز بعض الأجناس مثل باراجرينوسيثيري *Paragrenocythere* وبتريجوسيثيريس *Pterygocythereis*، وتأخذ شكل السهم عند النظر إليها من الناحية الظهرية. أما في المقطع العرضي فتظهر بشكل مثلث. ويبدو أن هذه الامتدادات لا تساعد في ايواء أجزاء رخوة من جسم الأوستراكودا، كما أنها لا تؤثر في تركيبه، ولكنها تساعد الحيوان في تدعيم نفسه عند تحركه فوق قاع ناعم (Soft substratum). وغالباً ما تنتهي تلك الامتدادات بشوكة طويلة تساعد في تحديد الوضع الصحيح للدرقة حيث تشير دائماً إلى الخلف.

١٠ – البروزات المجوفة Hollow tubercles

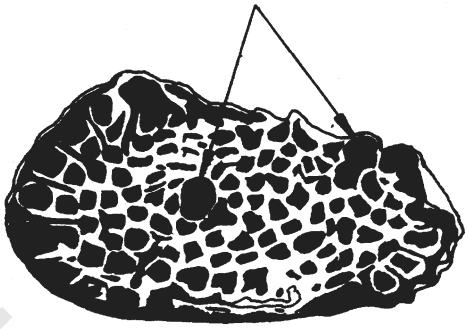
يوجد نوعان من البروزات المجوفة على سطح المصراعين فهي إما أن تكون ذات أصل وراثي (Genotypic)، الشكل رقم (٣,١٤) مثل البروزات التحت مركزية (Subcentral tubercles) الموجودة في بعض أنواع الأجناس مثل جنس لوكسوكونكا *Loxoconcha* وجنس فيروسيثيري *Phyrocythere*. أو أن تكون البروزات المجوفة ذات أصل غير وراثي (Phenotypic) وبالتالي فإن مكانها ووجودها غير ثابت وتكون غير متماثلةعلى المصراعين، بل قد توجد في مصراع ولاتوجد في الآخر، وتنمو نتيجة للتغير في الظروف البيئية المحيطة، مثل الملوحة والغذاء، فمثلاً جنس سيبريديس *Cyprideis* الذي يعيش في المياه قليلة الملوحة و يحمل عقداً بارزة، وكذلك جنسا ثيريوسينويكم *Theriosynoecum* وليمنوسيثيري *Limnocythere* والأنواع التابعة لتحت عائلة سيثيريدينا Cytherideinae التي تعيش في المياه المختلطة (Brackish water).



الشكل رقم (٣,١٣). منظر بطني لدرقة الأوستراكودا يوضح جيوب الحضانة والامتدادات الجناحية والانتفاخات البطنية.

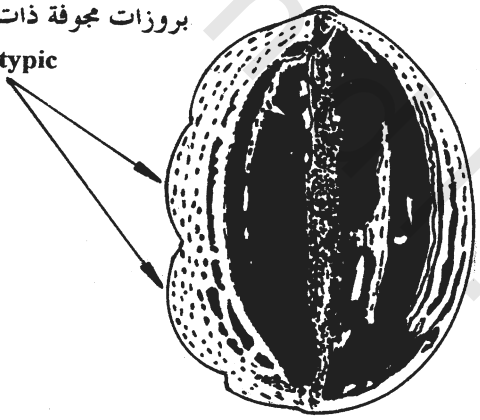
obeikandl.com

بروزات مجوفة ذات أصل وراثى
Genotypic



منظر خارجى لمصراع أيسر فى درقة الاوستراكودا
يوضح البروزات المجوفة ذات أصل وراثى (Genotypic)

بروزات مجوفة ذات أصل غير و
Phenotypic



منظر بطنى لدرقة الاوستراكودا يوضح البروزات المجوفة
ذات أصل غير وراثى (Phenotypic) على المصراع الأيسر فقط

الشكل رقم (٣,١٤). البروزات المجوفة في درقة الأوستراكودا ذات الأصل الوراثي وغير الوراثي.

obeikandl.com

١١ – الأخاديـــد Sulci

وتنشأ عن انخفاض الصفيحة الخارجية عند مكان التصاق العضلات القابضة نتيجة لانقباضها وتقاربها من بعضها. يسمى هذا الانخفاض بالأخدود الوسطي (Median sulcus)، حيث يساعد في تولية الدرقة، لوجوده في مقدمة الجزء الوسطي من المصراع ناحية الأمام. ولذلك فإن درجة نمو تلك الأخاديد، وعددها يعد من الأدلة المهمة في تقسيم أوستراكودا حقب الحياة القديمة (Taxonomy of Paleozoic Ostracoda).

ندب العضلات و الندب الأخرى Muscle Scars and Other Scars

يحمل السطح الداخلي للصفيحة الجيرية الخارجية (Outer lamella) في جميع أنواع الأوستراكودا ندباً مميزة لأجزاء الحيوان الرخوة. ولقد أمكن تقسيم هذه الندب طبقاً لنشأتها إلى:

١ – ندب العضلات Muscle scars : ناتجة من التصاق العضلات بالصفيحة الخارجية.

٢ – ندب اللحيين Mandibular scars

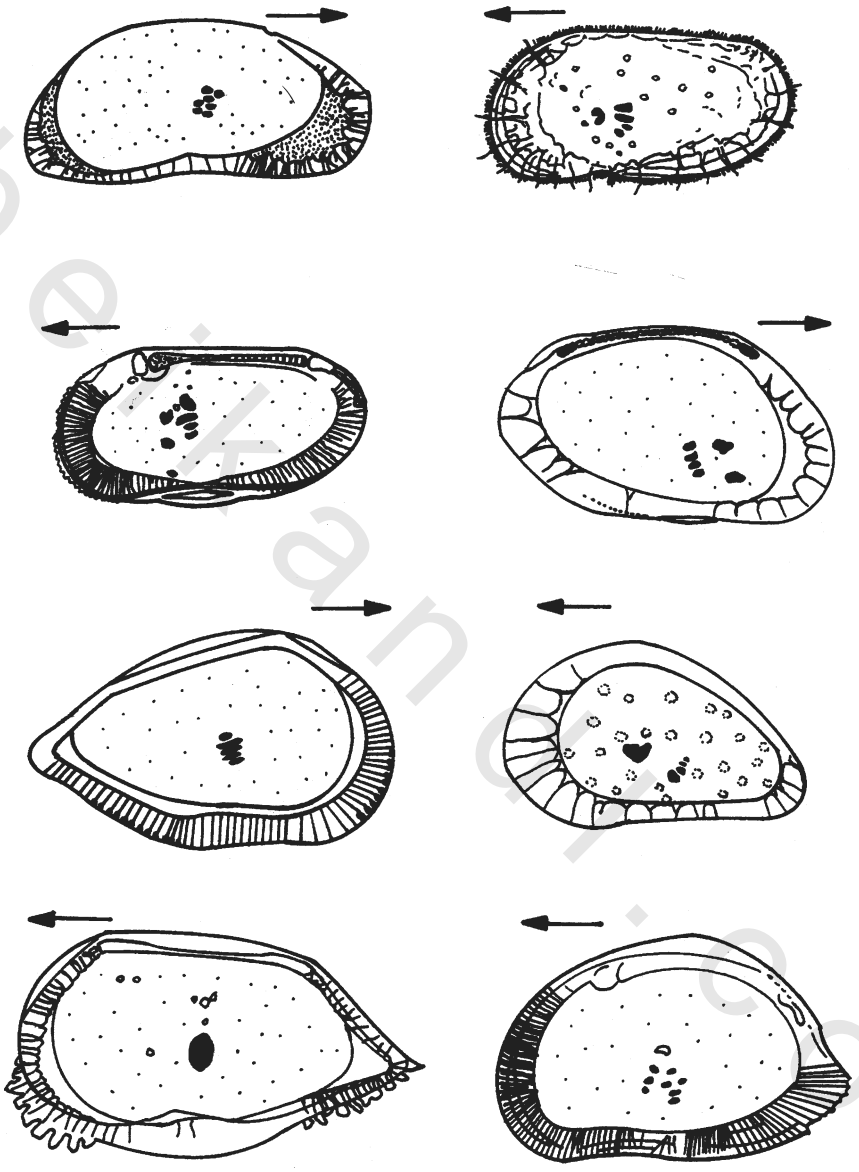
٣ – ندب الأعضاء الرخوة Soft organ scars : مثل الكبد والمبايض والخصى والأعضاء التناسلية الذكرية والأنثوية الأخرى.

وفيما يلى نناقش ذلك بشيء من التفصيل:

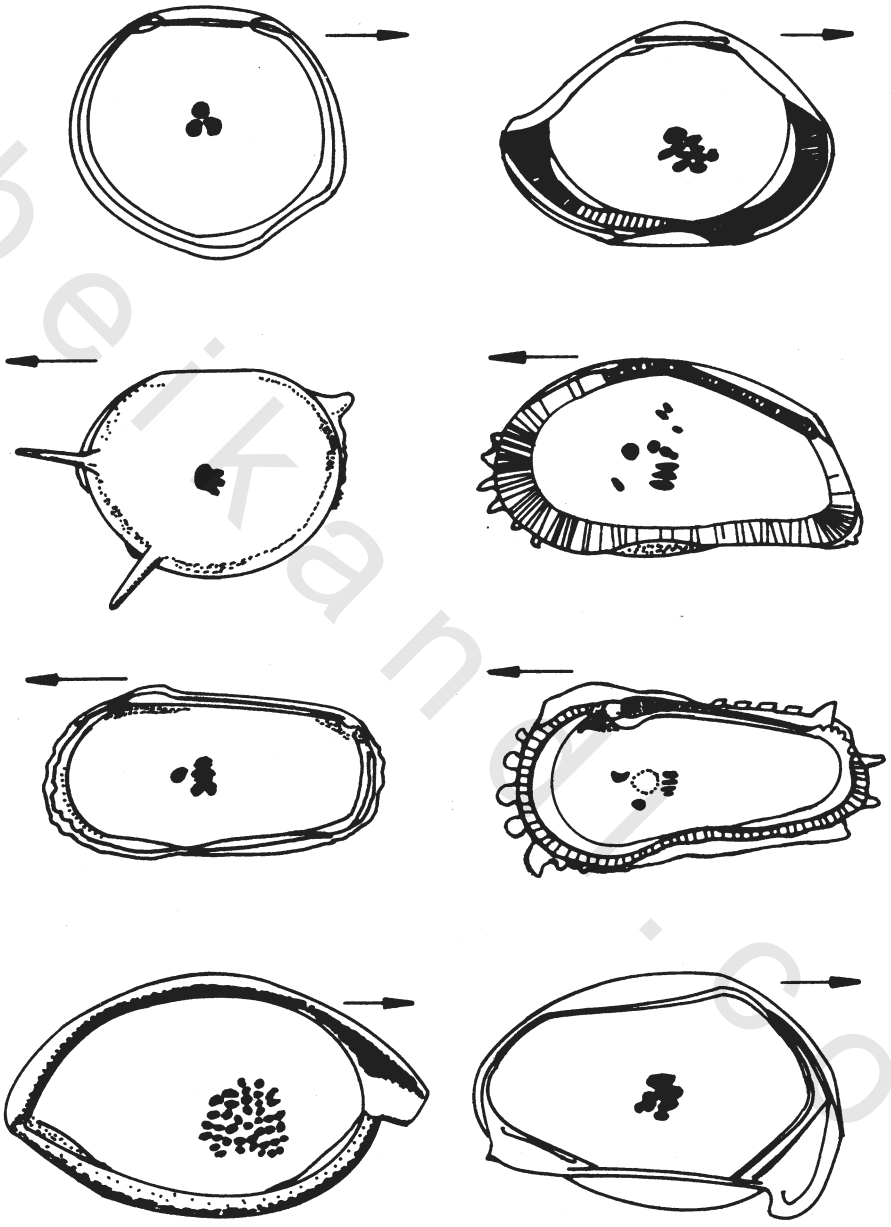
١ – ندب العضلات Muscle scars

هي بروزات على السطح الداخلي للصفيحة الخارجية وتنقسم إلى أكثر من جزء ويوجد نوعان من هذه العضلات، الشكلان رقما (٣,١٥) و (٣,١٦):

- عضلات مركزيةCentral muscles : وهي العضلات التي تقع في مركز الدرقة.
- عضلات ظهرية Dorsal muscles : وهي العضلات التي تقع فوق العضلات المركزية.



الشكل رقم (٣,١٥). أشكال مختلفة من ندب العضلات في الأوستراكودا.



الشكل رقم (٣,١٦). أشكال مختلفة من ندب العضلات في الأوستراكودا.

أ) **ندب العضـــلات المركزيـــة Central muscle scars**: تقع في الجزء الأمام الوسطي والداخلي من مصراعى الدرقة، لذلك فهي تساعد في تحديد النهايات الأمامية والخلفية للدرقة وتُعَدُ من أهم المجموعات العضلية المستخدمة في تقسيم الأوستراكودا، حيث يختلف ترتيبها وعددها من مجموعة إلى أخرى، وفي معظم الأحيان ينعكس مكان ندب العضلات على السطح الخارجي للدرقة في صورة بروز تحت المركزى (Subcentral tubercle) .

ب) **ندب العضلات الظهريـــة Dorsal muscle scars**: تقع في المنطقة الأمامية الظهرية للمصراعين في نفس موقع تقابل العضلات المختلفة وتتحكم في تحريك الزبانيين الأوليين والثانيين واللحيين، وغالباً ما تختفي تحت الانحناء الشديد للمصراعين من الناحية الظهرية .ولدراسة تلك الندب بوضوح لابد من استمالة المصراعين جانبيًا.

٢ – ندب اللحيين Mandibular scars

تقع على السطح الداخلي للصفيحة الخارجية وهي نقط ناتجة عن الأجزاء الكيتينية للحيين أو عن الأجزاءالكيتينية المساندة.وتتكون هذه النقط بفعل التصاق أوتحرك هذه الأجزاءحول تلك النقط .

٣ – ندب الأعضاء الرخوة Soft organ scars

وهي تلك الندب التي تتركها الخصى والمبايض والكبد والبقع العينية على السطح الداخلي للصفيحة الخارجية. ويمكن رؤيتها بوضوح على الدرقات ذات الجدر الرقيقة والملساء.

وفيما يلي عرض لندب العضلات المركزية في عدد من مجموعات الأوستراكودا.

أ) **تحت رتبة ميودوكوبـــا Suborder Myodocopa**: لايوجد شكل مميز لندب العضلات التابعة لهذه المجموعة، فعدد تلك الندب كبير وغير ثابت.

ب) تحت رتبة كلادوكوبا Suborder Cladocopa : الجنس الوحيد والمميز لهذه المجموعة هو جنس بوليكوب *Polycope* الذي يحتوي من ثلاث إلى أربع ندب فردية تقع بالقرب من مركز المصراعين.

جـ) تحت رتبة بلاتيكوبا Suborder Platycopa : تشتمل هذه المجموعة على عائلتي هيالديدا Healdiidaeوسيثيريليدا Cytherellidae، ولكل منها شكلها العضلي المميز، ففي الأنواع التابعة لعائلة سيثيريليدا Cytherellidae تترتب الندب الفردية في صفين متساويين ومتقاربين جدًا من بعضهما مع انحناء يسير للندب العضلية نفسها.

وفي الأنواع التابعة لعائلة هيالديدا Healdiidae تتكون ندب العضلات المركزية من مجموعة تحت دائرية و متقاربة جداً من بعضها، و يبلغ عددها أكثر من ٢٥ ندبة واضحة كما في جنسي هيالديا *Healdia* وهنجاريلا *Hungarella* .

د) تحت رتبة بودوكوبا Suborder Podocopa : توجد عائلتان تابعتان لهذه المجموعة، يتميزان بوضعهما وشكلهما المميز الخاص لندب العضلات المركزية و هما سيثيريدا Cytheridae وداروينيوليدا Darwinulidae، وتأخذ ندب العضلات في الأنواع التابعة لعائلة داروينيوليدا Darwinulidae شكل الوردة .بالإضافة إلى وجود ندب اللحيين (Mandibular scars) في الجهة الأمامية للشكل العام والمميز كما في جنس داروينيولا *Darwinula*. أما في الأنواع التابعة لعائلة بايرديدا Bairdiidae فتأخذ ندب العضلات الشكل الدائري غير المنتظم، كما في جنس بايرديا *Bairdia*، ويتراوح عددها في المتوسط من ٦ - ١٠ ، وأحيانًا تأخذ الشكل الدائري المنتظم كما في جنس تريبيلينا *Triebelina* .

وتتميز الأجناس التابعة لعائلة سيبريديدا Cyprididae باحتوائها على صف واحد رأسي من ندب العضلات. فهي من المميزات المهمة لأفراد هذه العائلة عن باقي العائلات الأخرى لنفس الرتبة. وعدد ندب العضلات عادة خمسة آثار ولكن في جنس سيثيريدس *Cytherids* يكون عددها أربعة فقط، بينما تأخذ الندب الأمامية شكل الرقم ٧، وغالبًا تستبدل باثنتين أو ثلاث بقع صغيرة منفصلة عن بعضها.وفي كثير من

الأحيان لا توجد هذه الندب.تحتوي بعض الأجناس على نقطة ارتكاز اللحيين تسمى(Fulcral point) التي تقع بين ندب العضلات الظهرية وندب العضلات المركزية.

وتتميز الأجناس التابعة لتحت عائلة زستوليبيريدينيا Xestoleberideinae بوجود ندب عضلات مميزة في منطقة الظهر أمامية خلف العين وتتجه إلى الأمام.

وتتميز الأنواع التابعة لتحت عائلة تراكيليبيريدينا Trachyleberidinae بوجود شكل الرقم ٧، المميز للندب الأمامية وكذلك أربع ندب للعضلات المركزية.

وتتميز الأنواع التابعة لتحت عائلة همى سيثيرينا Hemicytherinae بوجود عدد يتراوح بين ندبتين و ثلاث ندب لعضلات تكون في شكل نصف دائري ومرتبة في صف مائل حيث تنفصل بعضها عن بعض مكونة أجزاء مستقلة.

هناك عائلة سيثيريدا Cytheridae وما يتبعها من تحت عائلتي بارادوزستومينا Paradoxostominaeو بيثوسيثيرينا Bythocytherinae اللتان تتميزان باحتوائهما على صف واحد رأسي من ندب العضلات يتكون من خمسة أجزاء وكذلك ندب أمامية لا تأخذ شكل الرقم ٧.

البقع العينية Eye Spots

تقع داخل الجزء الجيري للصفيحة الخارجية، حيث تأخذ شكلاً مميزاً يتمثل في وجود بقعة صافية على سطح الدرقة لا تحمل أي نوع من الزخرفة. ويتميز السطح الداخلي لكل مصراع بوجود حفرة واضحة مكان العين يقابلها من الخارج بروز واضح يسمى بروز العين (Eye tubercle) على السطح الخارجي للدرقة، ويختلف نمو هذا البروز الواضح من نوع لآخر فهو من الصفات التي يعتمد عليها في التعرف على أجناس بعض العائلات. ويتمثل وجود العين في الأنواع التابعة لعائلتى سيبريديدا Cypprididae و بايرديدا Bairdiidae في صورة بقعة صافية على سطح المصراع الخارجي، ولكن الأنواع التابعة لتحت رتبتي بلاتي كوبا Platycopa وكلادوكوبا Cladocopa وكذلك عائلة داروينيوليدا Darwinulidae فلا تحتوى على أى ندبة تدل على وجود العين.

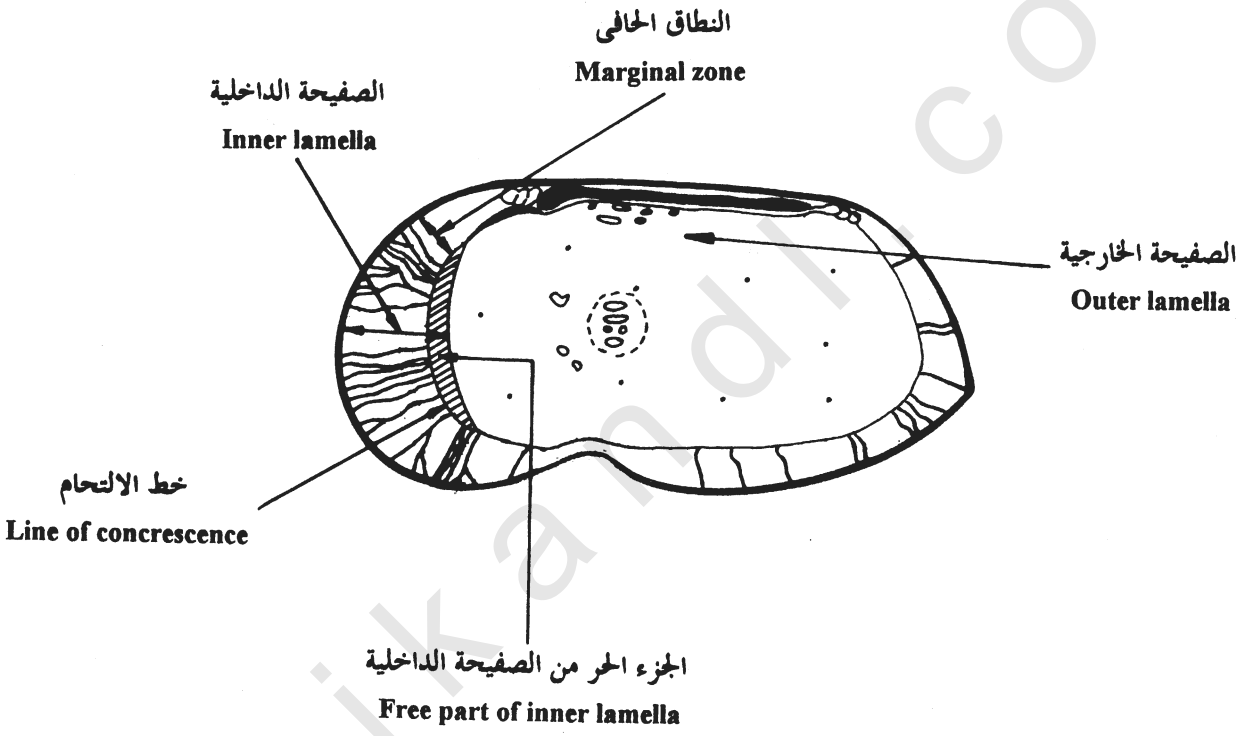
الصفيحة الداخلية Inner Lamella

تتكون من جزئين، الجزء الخارجي كلسى، والجزء الداخلي كيتيني، ويبطن هذين الجزئين صف من خلايا الأدمة (Epidermal cells) . ويبدو أنها هي التي تفرز الأجزاء الجيرية. والجدير بالذكر أنه لايوجد فرق بين الخلايا المفرزة للكيتين والأخرى المفرزة للكالسيوم.وتغلف الصفيحة الداخلية الأجزاء الأمامية والخلفية والبطنية لجسم الحيوان، وهناك بعض المؤلفين يستخدمون مصطلح الصفيحة المزدوجة "Duplicature" للتعبير عن الجزء الجيري من الصفيحة الداخلية.

تلتصق الصفيحة الداخلية بالصفيحة الخارجية التصاقاً تاماً ، وتسمى هذه المنطقة بالنطاق الحافي (Marginal zone)، والحدود الداخلية لهذه المنطقة يطلق عليها اسم خط الالتحام (Line of concrescence) . والحافة الداخلية للصفيحة الداخلية نفسها تسمى الحافة الداخلية (Inner margin)، والفراغ الكائن بين الصفيحة الداخلية والخارجية في حالة عدم الالتصاق التام بينهما يطلق عليه الدهليز (Vestibulum)، الشكل رقم (٣,١٧).

ويوجد بروز رئيسي واضح على السطح الخارجي للصفيحة الداخلية يسمى الحاشية (Selvage) بالإضافة إلى وجود حزوز (Grooves) وخطوط (Striae) توازي الحاشية. ولقد وجدت صفيحة داخلية أولية (Primitive inner lamella) في الأنواع التي كانت تعيش في حقب الحياة القديمة وحقب الحياة المتوسطة السفلي كما في عائلة هيالديدا Healdiidae.

تمثل تحت رتبة البلاتي كوبا Platycopa بدايات تكون الصفيحة الداخلية فهي تحتوي على جزء جيري صغير و ضيق، ممثل للصفيحة الداخلية يطلق عليه الصفيحة الداخلية الأولية (Primitive inner lamella). ويميز الأنواع الحديثة أيضاً تلك التي تنتمي لنفس المجموعة مثل جنسي سيثيريلويدا *Cytherelloidea* وسيثيريلا *Cytherella* ولكن في أنواع تحت رتب كلادوبودا Cladopoda وبودوكوبا Podocopa وميودوكوبا Myodocopa تظهر الصفيحة الداخلية في هيئة شريط (Strip) يتكون من كربونات الكالسيوم، يقع بالقرب من السطح الأمامي والخلفي للصفيحة الخارجية بينما تتحول الصفيحة الداخلية في المنطقة الظهرية إلى مفصلة.



الشكل رقم (٣,١٧). منظر داخلي لمصراع أيمن في الأوستراكودا يوضح الصفيحة الداخلية.

obeikandl.com

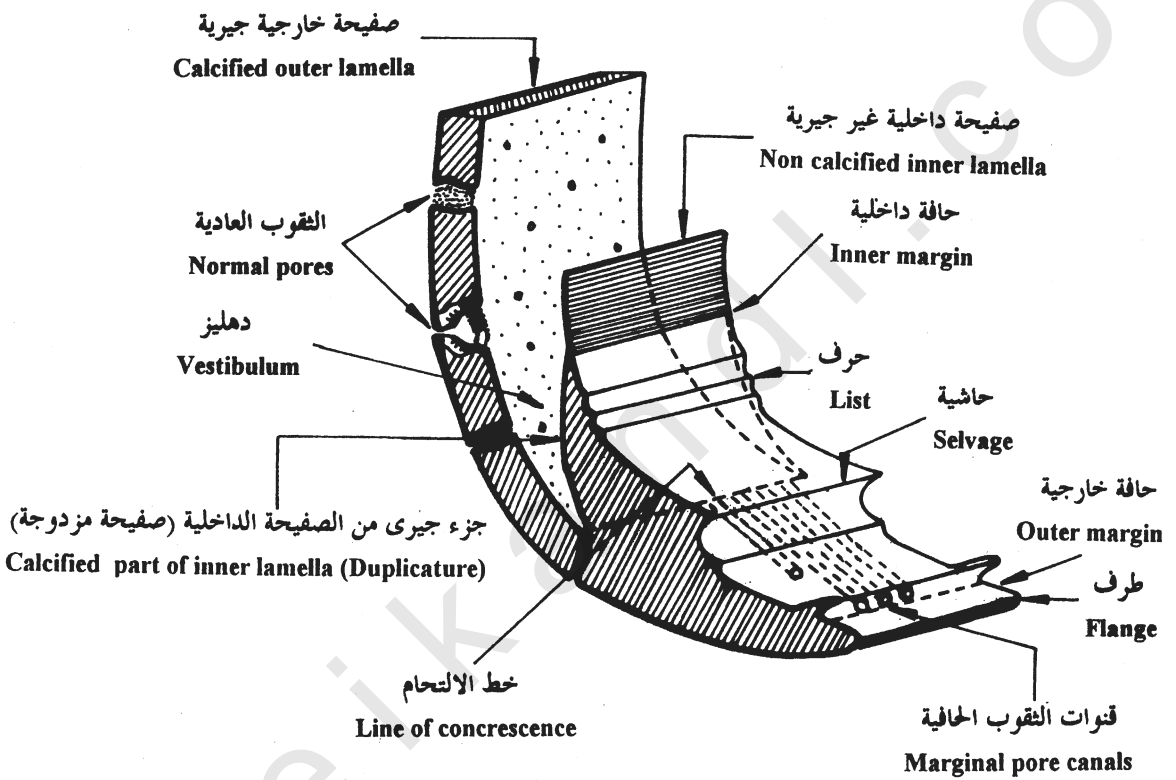
ويكـون اتسـاع الصفيحـة الداخليـة في الأنـواع التابعـة لعـائلات سـيبريديدا Cyprididae وبـايرديدا Bairdiidae وسـيثيريدا Cytheridae التابعـة لرتبـة بودوكوبيـدا Podocopida أكبر في النهايات الأمامية والخلفية للدرقـة عـن الجـزء البطـني لهـا. أمـا الصفيحـة الداخلية للانـواع التابعـة لعائلـة داروينيوليـدا Darwinulidae فتكـون ضيقـة ويصعب تحديدها.

الدهليز Vestibulum

هو الفراغ الواقع بين الصفيحـة الخارجية والجزءالجيري مـن الصفيحـة الداخليـة لعـدم التصاقهما ببعض في الأنواع التابعـة لعـائلتى بـايرديدا Bairdiidae وسـيبريديدا Cyprididae وبعض أجناس عائلة سيثيريدا Cytheridae، التي تعيش في الميـاه العذبـة والمالحة الشكل رقم (٣,١٧). أما الأشكال التي يكون فيها التصاق الصفيحـة الخارجية بالصفيحة الداخلية كاملاً فلا يوجد بها دهليز.

خط الالتحام Line of Concrescence

وهو الحد الداخلي للنطاق الحافي (Marginal zone). فمكـان خـط الالتحـام يحـدد اتصـال الصفيحةالخارجيـة بالصفيحـة الداخليـة، ولذلـك فـهو يسـاعد في عمليـة التقسيم وخاصـة بين الأجناس التي تظهر عـدم انتظام خـط الالتحـام مثل أجناس: سـيثيريتا *Cytheretta* وأيزوسـيبريس *Isocypris* وسمـى سـيثيريورا *Semicytherura* وأتجيـهيلا *Atjehella* وأرجيلويشـيا *Argilloecia* وذلـك لأنـه يمكـن تحديـد مكـان خط الالتحام بسهولة، حيث تبدأ منه قنوات الثقوب الحافية، الشكل رقـم (٣,١٨). وعندما تكون قنوات الثقوب الحافية متسـعة وواضحـة يصبـح خـط الالتحـام غـير واضـح وأكـثر تعقيـدًا كمـا في جنسـى ستينوسـيبريس *Stenocypris* وأيربيتوسـيبريس *Erpetocypris*.



الشكل رقم (٣,١٨). التركيب التفصيلي للصفيحة الداخلية والخارجية في الأوستراكودا.

obeikandl.com

الحاشية Selvage

وهي حافة كيتينت ذات قاعدة جيرية تنمو على الصفيحة الداخلية للدرقة وتساعد في إتمام وإحكام غلقها، الشكل (٣,١٧).

الحرف List

هو حاجز صغير يمتد بالقرب من الحاشية (Selvage) ويميز بعض أنواع رتبة بودوكوبيدا Podocopida.

الثقوب Pores

يخترق عدد من الثقوب مصراعي درقة الأوستراكودا و تحمل هذه الثقوب أهداباً على السطح الخارجي للمصراع، وهذه الأهداب هي أداة حس مهمة حيث أنها موصلة بالجهاز العصبى بواسطة أعصاب تمر من خلال الثقوب. هناك نوعان مختلفان من الثقوب، الشكل رقم (٣,١٩):

١ - ثقوب عادية Normal pores

٢ - قنوات الثقوب الشعاعية (الحافية) Radial (Marginal) pore canals

١ - الثقوب العادية Normal Pores

هي فتحات عمودية ومنتظمة على السطح الجانبي للصفيحة الخارجية وهي تساعد في التعرف على الأنواع المختلفة عديمة الزخرفة مثل جنس سيثيريلا *Cytherella*. تكون الثقوب العادية متماثلة على كل من المصراعين حيث أن جسم الأوستراكودا متماثل جانبياً. وقد أمكن تمييز نوعين من الثقوب العادية:

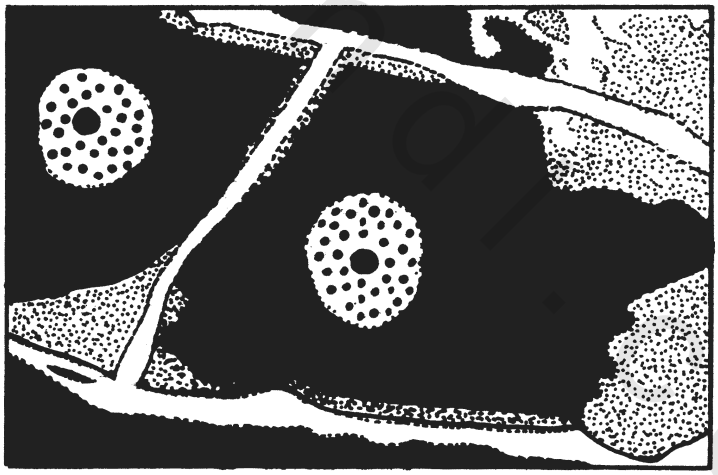
أ) **الثقوب العادية المفتوحة Open normal pores**: وهي فتحات منتشرة خلال سطح الدرقة الخارجي مستديرة الشكل (Rounded) أو شبه مستديرة (Subrounded) وفي بعض الأحيان تكون متسعة ناحية المقدمة.

مقطع فى جدار درقة الاوستراكودا يوضح الثقوب العادية المفتوحة

Open normal pores

مقطع فى جدار درقة الاوستراكودا يوضح الثقوب العادية المنخلية

Sieve normal pores



جزء مكبر من المنظر الخارجى العام لدرقة الاوستراكودا يوضح

شكل الثقوب العادية المنخلية **Sieve normal pores**

الشكل رقم (٣,١٩). أشكال الثقوب العادية في الأوستراكودا.

obeikandl.com

ب) الثقوب العادية المنخلية Sieve normal pores: تنتشر تلك الفتحات على السطح الخارجي للدرقة وتحاط بثقوب غير نافذة وهذا ما يعطيها الشكل المنخلي. ولقد ذكر مولر (Muller,1894) أن تلك الفتحات تؤدي وظيفة الاحساس بالضوء وهي أكبر نسبياً من الثقوب العادية المفتوحة . وهي مستديرة في شكلها ولكنها تأخذ شكل الشق الطولي كما في جنسي سيبريديس *Cyprideis* ولوكسوكونكا *Loxoconcha* .

٢ – قنوات الثقوب الشعاعية (الحافية) Radial (Marginal) Pore Canals

هي ثقوب طويلة تقع في النطاق الحافي (Marginal zone)، وتبدأ من خط الالتحام (Line of concrescence)، تمتد بين الطبقة الداخلية والطبقة الخارجية إلى الحافة الخارجية (Outer margin)، .تسمى بقنوات الثقوب الحافية الحقيقية (True marginal pore canals) وقد لا تصل تلك الثقوب إلىالسطح الخارجي للصفيحة الداخلية بين خط الالتحام والحافة الخارجية، تسمى بقنوات الثقوب الحافية الزائفة أوالكاذبة (False or pseudomarginal pore canals).

كما يمكن تمييز خمسة أنواع من قنوات الثقوب الشعاعية (الحافية) :

أ) قنوات الثقوب الحافية البسيطة Simple marginal pore canals

وتكون إما مستقيمة أو منحنية ويوجد بها انتفاخ في المنتصف ومائل تجاه الحافة الخارجية. يمثل هذا الانتفاخ قاعدة الشعيرات أو الأهداب التي تحمل تلك الثقوب في طرفها الخارجي.

ب) قنوات الثقوب الحافية العديدة Multiple marginal pore canals

وهي كثيرة العدد وتصل كلها إلى الحافة الخارجية(Outer margin).

جـ) قنوات الثقوب الحافية المتفرعة Furcating marginal pore canals

في كثير من الأحيان نلاحظ أن قنوات الثقوب الحافية تتفرع إلى فرعين (Bifurcating) أو عديدة التفرع (Branching) قبل وصولها إلى الحافة الخارجية.

د) قنوات الثقوب الحافية الحقيقية والكاذبة True and pseudomarginal pore canals

قنوات الثقوب الحافية الحقيقية هي تلك القنوات التي تمتد من خط الالتحام حتى الحافة الخارجية، أما القنوات التي تمتد جزئياً بين الطبقة الداخلية والطبقة الخارجية ولكن لاتصل إلى الحافة الخارجية فتسمى بقنوات الثقوب الحافية الكاذبة.

ولقنوات الثقوب قيمة تصنيفية مهمة لاختلاف عددها من جنس إلى آخر ومن نوع إلى آخر. ويتميز النطاق الحافي (Marginal zone) الأمامي باحتوائه على عدد من القنوات يتراوح بين خمس قنوات إلى مائة قناة، الشكل رقم (٣,٢٠).

المفصلة Hinge

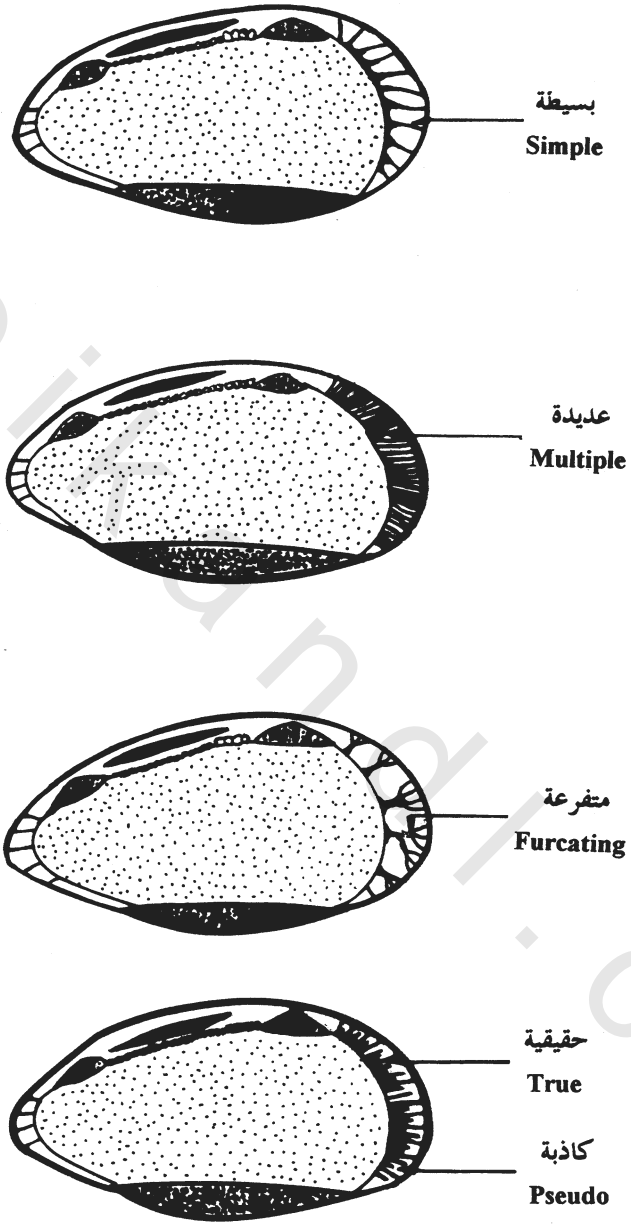
هي مكان اتصال المصراعين من الناحية الظهرية. تساعد على الاحتفاظ باتصال المصراعين معاً أثناء فتح الحيوان لدرقته لممارسة نشاطه الحيوي. لذلك فهي تتميز بوجود حزوز وحواجز (Grooves and ridges)، كما هو الحال في رتبتي بلاتي كوبيدا Platycopida وبودوكوبيدا Podocopida بينما يتصل المصراعان معاً برباط مرن (Elastic ligament) كما في رتبتي كلادوكوبيدا Cladocopida وميودوكوبيدا Myodocopida. أما مجموعة سثيريليدا *Cytherellidae* فلا يوجد مفصلة ولا حتى رباط، وإنما يرتبط المصراعان بعضلات ضامة قوية.

نماذج المفصلة Types of Hinge

توجد عدة نماذج من المفصلة نناقشها بمايلي، الشكل رقم (٣,٢١):

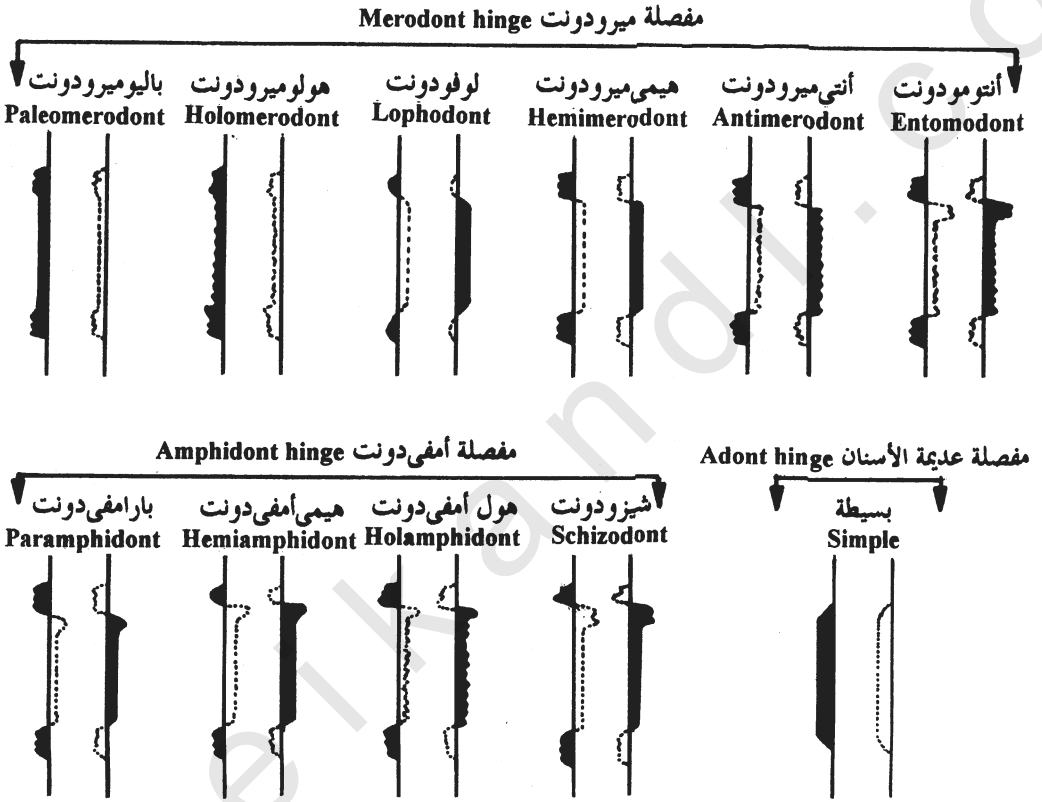
١ – مفصلة عديمة الأسنان Adont Hinge

وتسمى أحيانا بالمفصلة البسيطة (Simple hinge)، وتتكون من عنصر واحد في كل مصراع ويكون عادة حزاً (Groove) في المصراع الكبير (المصراع الأيسر) متداخلاً فيه حافة (Margin) من المصراع الصغير، كما في رتبة بودوكوبيدا Podocopida .



الشكل رقم (٣,٢٠). أشكال قنوات الثقوب الشعاعية (الحافية) في الأوستراكودا.

obeikandl.com



الشكل رقم (٣,٢١). نماذج المفصلة في الأوستراكودا.

obeikandl.com

٢ – مفصلة ميرودنت Merodont Hinge

وتتكون من ثلاثة أجزاء رئيسية في كل مصراع هي جزء أمامي (Anterior part) وجزء وسطي (Median part) وجزء خلفي (Posterior part). وتظهر العناصر الطرفية على هيئة بروزات في المصراع الصغير(غالباً المصراع الأيمن) ويقابلها جيوب وانخفاضات في المصراع الكبير.

والجزء الأوسط (Median part) يتبادل مع الجزأين الأمامي والخلفي وفي حالة كونهما بارزين على هيئة أسنان وبروزات يكون الجزء الأوسط بينهما على شكل حز (Groove) والعكس صحيح.

ويمكن تمييز الأنواع التالية لهذه المفصلة :

أ) **مفصلة لوفودونت Lophodont hinge**: وفيها تكون الأجزاء المكونة للمفصلة ملساء (Smooth) مثل جنسي كمبتوسيثيري *Camptocythere* وبيثوسيثيري *Bythocythere*.

ب) **مفصلة أنتومودنت Entomodont hinge**: وهي تشبه المفصلة المقسمة (Taxodont hinge) في المحاريات (Pelecypoda) وفيها تكون الأجزاء الأمامية والخلفية متعرجة أو مفصصة، أما الجزء الأوسط فيكون متعرجاً أو أملس، مثل جنسي سيثيروبتيرون *Cytheropteron* و شوليريدا *Schuleridea* .

جـ) **مفصلة أنتي ميرودونت Antimerodont hinge**: وفيها تكون الأجزاء الأمامية والخلفية متموجة أما الجزء الأوسط فيكون أقل ارتفاعاً من مثيله في مفصلة أنتومودنت.

د) **مفصلة هيمي ميرودونت Hemimerodont hinge**: وفيها تكون الأجزاء الأمامية والخلفية متعرجة أما الجزء الأوسط فيكون أملس.

هـ) **مفصلة هولوميرودونت Holomerodont hinge**: وهي تتكون من عنصر واحد يكون طرفاه أكثر تعرجاً من الوسط ، وغالباً ما يوجد في المصراع الكبير.

و) مفصلة باليومـــيرودونت Paleomerodont hinge: وهـي تتكـون مـن عنصـر واحد في المصراع الكبير ويكون طرفاه متعرجين، أما ما بينهما فيكون أملس.

٣ – مفصلة أمفي دونت Amphidont Hinge

وتتطور مفصلة ميرودونت متحولة إلى مفصلة متقدمة تسمى أمفيدونـت تتكـون من أربعة أجزاء حيث يتم ذلك بتقسيم منطقة المفصلة الوسطي إلى جزأين:

أ) جزء أمام الأوسط Anteromedian part

ب) جزء خلف الأوسط Posteromedian part

ويحتوى الجزء أمام الأوسط على تسننات وبروزات أكـثر مـن الجـزء خلـف الأوسط. ويمكن تمييز الأشكال التالية لهذه المفصلة:

أ) مفصلة هول أمفي دونـــت Holamphidont hinge: تُعَدُ هـذه المفصلة هـي المرحلة الانتقالية بـين مفصلـة ميرودنت (Merodont hinge) وبـين المفصلـة أمفـي دونـت (Amphidont hinge) ، لأن تقسيمات الجـزء الأوسـط غـير واضحـة ولأن الجـزء الأمـامي والجـــزء الخلفـــي أملـــس (Smooth) مثـــل جنســـي لوفوســـيثيري *Lyphocythere* وبروجونوسيثيري *Progonocythere*.

ب) مفصلة بارامفي دونـــت Paramphidont hinge: في هـذه المفصلـة ينقسـم الجزء الأوسـط بوضـوح بحيث يكـون الجـزء أمـام الأوسـط في المصـراع الكبـير مفصـص (Lobed) والجزء خلف الأوسط في المصراع الصغير متعرجًا أو أملس.

جـــ) مفصلـــة هيمـــي أمفيدونـــت Hemiamphidont hinge: تتميـز هـذه المفصلة بوجود سنة أمامية قوية وكبيرة وبروز خلفي طويل متعرج أو أملس في المصـراع الكبير. أمـافي المصـراع الصغير فيوجـد في كـلا الجزئـين الأمـامى والخلفـي سـنة قويـة وملسـاء وذات أشـكال مختلفـة ، وتمـيز هـذه المفصلـة الأنـواع التابعـة لعائلـة سـيثيريدا Cytheridae.

د) مفصلة شيزودونت Schizodont hinge: تختلف هذه الفصلة عن السابقة نسبياً وذلك في أن الجزء الأمامي والجزء أمام الأوسط يكونان مشقوقين (Bifid) إلى جزئين متساويين، كما في جنسي بالمينيلا *Palmenella* وشيزوسيثيري *Schizocythere* .

وهناك أشكال أخرى من المفصلة تم وصفها ولكن لم يتم وضعها بعد تحت أي مسمى أو مصطلح. فمثلاً توجد مفصلة ذات أسنان هلالية، كما في بعض الأنواع التابعة لتحت عائلة سيثيريدينا Cytherideinae مثل جنسي سيبريديس *Cyprideis* وسيثيريدا *Cytheridea*. وأيضًا. توجد مفصلة تحمل أسنانا تشبه العقد (Nodes) أيضاً. يتضح لنا مما سبق الأهمية التقسيمية الكبرى للمفصلة ومدى فائدتها في التعرف على الأجناس المختلفة.

التوجيه Orientation

قبل البدء في دراسة درقة الأوستراكودا لابد من تحديد توجيه (تولية) الدرقة، لأن ذلك يساعد في تحديد الصفات المهمة للتعرف على الأجناس والأنواع وكيفية المقارنة بينها. وللخبرة دورها أحياناً في معرفة التوجيه الصحيح للدرقة، وليست عملية التوجيه عملية سهلة على الدوام وبخاصة في أوستراكودا حقب الحياة القديمة. وقد سببت هذه المشكلة في يوم ما مناقشة حادة بين الباحثين.

أما الأوستراكودا الحية فيسهل توجيهها بناء على الأجزاء الرخوة التي توضح التوجيه الصحيح للحيوان وبالتالي للأجزاء الصلبة.

أما بالنسبة للأحافيرفهناك مجموعة من الأسس التي يجب أن يعتمد عليها في تحديد الوضع الصحيح للدرقة، قبل البدء في دراستها كما ذكرها تريبل (Triebel, 1941) والتي نورد أهمها بما يلي:

١ - الناحية الظهرية للدرقة تكون مستقيمة نظراً لوجود المفصلة، بينما تكون الناحية البطنية منحنية.

٢ - الأجنحة (Alae) تكون في الناحية البطنية للدرقة ومتجهة للخلف.

٣ - الأشواك أكثر وضوحاً في النهاية الخلفية للدرقة.

٤ - الجزء الأمامي للدرقة مستدير (Rounded) بينما يكون الجزء الخلفي مدبباً (Pointed).

٥ - الجزء البطني (Ventral part) للدرقة منبسط وعريض (Flattened & widen) وخاصة في الأشكال القاعية مثل الأنواع التابعة لعائلة سيثيريدا Cytheridae.

٦ - تحدد بروزات العين (Eye-tubercules) والبقع العينية (Eye-spots) وآثار العضلة القابضة (Adductor muscle scars) الجزء الأمامي للدرقة .

٧ - المنقار(Beak) يقع في الناحية الأمامية للدرقة .

٨ - إذا وجد في الدرقة أخدود وسطي (Median sulcus) فإنه يوجد في مقدمة الجزء الوسطي ناحية الأمام.

٩ - يكون النصف الخلفي للدرقة أكثر أتساعاً، نظراً لوجود الأعضاء التناسلية الأنثوية وكيس الحضانة (Brood-pouches) في الجانب البطني الذي يميز أوستراكودا حقب الحياة القديمة .

التصنيف والوصف التفصيلي

Classification and Systematic Description

يُعَدُ العالم لاتريل (Latreille, 1806) هو أول من استخدم مصطلح أوستراكودا (Ostracoda) للتعبير عن أجناس الأوستراكودا والكلادوسيرا (Cladocera)، ثم جاء بعد ذلك ستراوس دوركيم (Straus-Durckheim,1821) الذي أطلق اسم (Ostrapoda) وذلك بعد أن فصل مجموعة الأوستراكودا عن مجموعة الكلادوسيرا.وطبقاً لقانون الأولوية في التسمية أصبح اسم الأوستراكودا هو المستخدم في الكثير من المراجع والأبحاث منذ ذلك الوقت.

ولقد قسم سارس (Sars, 1866) الأوستراكودا على أساس الخصائص المميزة للأجزاء الرخوة وخاصة الزبانيين الثانيين إلى أربع تحت رتب هي: بودوكوبا Podocopa وبلاتي كوبا Platycopa وكلادوكوبا Cladocopa وميودوكوبا Myodocopa.

ولقد أضاف هننجسمون (Henningsmoen, 1953) إلى التقسيم السابق تحت رتبة خامسة هي باليوكوبا Paleocopa ، وذلك اعتمادًا على الخصائص والمميزات الجيرية للدرقة.

ولقد ذكر سكوت (Scott,1951) الأسس المستخدمة في تصنيف الأوستراكودا والتعرف عليها من نهاية حقب الحياة القديمة حتى وقتنا الحاضر وقد لقيت هذه الأسس قبول الكثير من المشتغلين على الأوستراكودا ، وأهم هذه الأسس مايلي :

١ - الشكل العام للدرقة General shape.

٢ - الزخرفة Ornamentaion.

٣ - المفصلة Hinge.

٤ - الصفيحة الداخلية Inner Iamella.

٥ - خط الالتحام وقنوات الثقوب الشعاعية (الحافية).

Line of concrescence and radial (Marginal) pore canals.

٦ - ندب العضلات Muscle scar.

٧ - حجم المصراعين ووصفهما من حيث وجود الأجنحة (Alae) والأخاديد (Sulci) والفصوص (Lopes) والثقوب العادية (Normal pores).

٨ - درجة تراكيب المصراعين Overlap.

٩ - وجود أو عدم وجود أثر للعين Eye.

انطلاقا من الأسس السابقة تم تصنيف الأوستراكودا إلى ما يلي :

Phylum: ARTHROPODA	**قبيلة: مفصليات الأرجل**
Class: CRUSTACEA	**طائفة: القشريات**
Subclass: OSTRACODA	**تحت طائفة: الأوستراكودا**
Order: ARCHAEOCOPIDA	**رتبة: أركيوكوبيدا**
Order:LEPERDITICOPIDA	**رتبة: ليبرديتيكوبيدا**
Order: PALAEOCOPIDA	**رتبة: باليوكوبيدا**
Order: MYODOCOPIDA	**رتبة: ميودوكوبيدا**
Order: PODOCOPIDA	**رتبة: بودوكوبيدا**

obeikandl.com

ولقد تم في السنوات الأخيرة عمل تصنيف حديث لأوستراكودا حقب الحياة المتوسطة والحديثة مبنىعلى أساس شكل وتوزيع ندب العضلات وشكل وتركيب المفصلة، أما شكل ومكونات النطاق الحافي (Marginal zone) فإنها تُعَدُ من الصفات المهمة التي تؤخذ في الاعتبار عند تصنيف العائلات (Families). أما بالنسبة لتعريف وتحديد الأجناس (Genera) فإنه يعتمد على الصفات التالية:

١ - زخرفة الدرقة Ornamentation.

٢ - نوع المفصلة Hinge.

٣ - وجود أو عدم وجود ندب للعين Eye.

٤ - شكل وتوزيع ندب العضلات Muscle scars.

٥ - شكل خط الالتحام Line of concrescence.

٦ - شكل و عدد الثقوب العادية Normal Pores و الثقوب الحافية Marginal Pores.

٧ - اتساع النطاق الحافي Marginal zone.

ويتم تعريف الأنواع (Species) من خلال الصفات التالية:

١ - تحورات شكل وزخرفة الدرقة: Ornamentation.

٢ - تحورات منطقة المفصلة: Hinge zone.

٣ - شكل وعدد الثقوب العادية Normal pores والثقوب الحافية Marginal pores.

٤ - نمو وتطور الدهليز: Vestibulum.

وفيما يلي التصنيف والوصف التفصيلي للأوستراكودا مع ذكر أهم جنس لكل عائلة بصفة عامة، ومع التركيز على الأجناس والأنواع التي وجدت في المملكة العربية السعودية خلال حقبى الحياة المتوسطة والحديثة والموضحة في اللوحات المصورة التي يرجع مصدرها إلى مجموعة أبحاث المؤلف، بالإضافة إلى صور لبعض الأجزاء الرخوة المحفوظة يرجع مصدرها إلى بيت (Bate, 1973).

أولا: رتبة: أركيوكوبيد ا Order: ARCHAEOCOPIDA

تُعَدُ من أقدم رتب الأوستراكودا التي ظهرت في العصر الكمبري واختفت في العصر الأردوفيشي كما أن هناك صلة قرابة (Consanguinity) بينها وبين رتبة ليبرديتيكوبيدا Leperditicopida ، نظراً للتشابه الشديد بينهما من حيث الشكل وتولية الدرقة.ولقد اتفق العلماء المهتمون بدراسة الأوستراكودا على أن هذه الرتبة هي أصل جميع رتب الأوستراكودا الأخرى. وتتميز الأنواع التابعة لهذه الرتبة بأنها ذات درقة بمصراعين متساويين وبدون مفصلة ، يتكون جدار الدرقة من مادةكيتينية جيرية أو فوسفاتية ثانوية النشأة ، نتيجة للرواسب المحيطة بدرقة الحيوان ، كما ذكر ذلك كوزيور (Kozur, 1974).سطح الدرقة الخارجي أملس ويوجد عليه أثرٌ واضح للعين وأحياناً خطوط وأشواك ، الحافة الظهرية مستقيمة ، أما الحافة البطنية فمحدبة ومرتفعة عند نهايتها الخلفية ، ولا تحتوي على صفيحة داخلية (Inner lamella). ولقد وجدت أنواع هذه الرتبة في الصخور الجيرية التابعة للعصر الكمبري.وتشتمل هذه الرتبة على أربع عائلات هي :

١ – عائلة: برادوريدا Family: BRADORIIDAE Matthew, 1902

وجدت هذه العائلة في الكمبري السفلي والمتوسط.وأهم أجناسها :

جنس: برادوريا Genus: *Bradoria* Mathew, 1899

يتميزهذا الجنس بأن حوافه الأمامية والخلفية دائرية أو زاوية ، والعين بارزة وواضحة.ومن أهم أنواعه :

برادوريا روبيوستا

Species:*Bradoria robusta* Ulrich & Bassler, 1931

انتشر هذا النوع في كندا خلال العصر الكمبري السفلي والمتوسط.

٢ – عائلة: بيريكونيدا Family: BEYRICHONIDAE Ulrich & Bassler, 1931

امتد عمر هذه العائلة من الكمبري السفلي إلى الأردوفيشي السفلي. ومن أهم أجناسها :

جنس: بيريكونا Genus: *Beyrichona* Matthew, 1886

يتميز هذا الجنس بأن درقته مضغوطة وهي شبه مثلثة، والعين بارزة وواضحة، والسطح الخارجي يحتوي على العديد من الضلوع والعقد. من أهم أنواعه:

بيريكونا بابيليو

Species: *Beyrichona papilio* Mueller, 1889

انتشر هذا النوع في كندا خلال العصر الكمبري السفلي.

٣ – عائلة: هيبونيكاريونيدا

Family: HIPPONICHARIONIDAE Sylvester-Bradley, 1949

انتشرت هذه العائلة خلال العصر الكمبري السفلي. ومن أهم أجناسها:

جنس: هيبونيكاريون Genus: *Hipponicharion* Matthew, 1886

يتميز هذا الجنس بأن شكل الدرقة شبه مثلث، وخط المفصلة مستقيم. من أهم أنواعه:

هيبونيكاريون ايوس

Species: *Hipponicharion eos* Matthew, 1886

انتشر هذا النوع في كندا خلال العصر الكمبري المبكر.

٤ – عائلة: أينديانيدا

Family: INDIANIDAE Ulrich & Bassler, 1931

وجدت هذه العائلة في العصر الكمبري المبكر والمتوسط. ومن أهم أجناسها:

جنس: أنديانا Genus: *Indiana* Matthew, 1902

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة غير متساوية الأضلاع، والسطح الخارجي أملس وغير مزخرف ولامع في بعض الأنواع. من أهم أنواعه:

obeikandl.com

أنديانا ليبا

Species: *Indiana lippa* Ulrich & Bassler, 1931

انتشر هذا النوع في أوروبا وشمال أمريكا خلال العصر الكمبري المبكر.

ثانيا: رتبة الليبرديتيكوبيدا Order: LEPERDITICOPIDA

ظهرت هذه الرتبة في بداية العصر الأردوفيشي واستمرت حتى العصر الديفوني، وتتميز هذه الرتبة بالصفات التالية :

١ - الدرقة جيرية كبيرة الحجم وسميكة الجدار والعضلات بارزة، والسطح الخارجي أملس وقد يكون ذا زخرفة بسيطة.

٢ - الحافة الظهرية طويلة ومستقيمة والمفصلة بدون أسنان أو تجاويف.

٣ - توجد العين على قاعدة واضحة وبارزة.

٤ - الحافة البطنية للدرقة محدبة.

٥ - المصراع الأيمن أكبر من الأيسر.

تضم هذه الرتبة أطول أنواع الأوستراكودا حيث يصل طولها إلى ٨٠ مم، وتتميز بكثرة ندب العضلات القابضة.وتضم هذه الرتبة عائلتين هما :

١ – عائلة: ليبرديتيدا Family: LEPERDITIIDAE Jones, 1856

تمثل هذه العائلة أهم المجموعات التابعة لحقب الحياة القديمة لكثرة انتشارها. ومن أهم أجناسها :

جنس: ليبرديتيا Genus: *Leperditia* Rouault, 1851

يتميز هذا الجنس بأن حجم الدرقة كبير والمصراعين غير متساويين والحافة الظهرية مستقيمة والسطح الخارجي أملس، والعين بارزة وواضحة في بعض الأنواع. ومن أهم أنواعه :

ليبرديتيا بريتانيكا

Species: *Leperditia britannica* Oehlert, 1877

انتشر هذا النوع في فرنسا خلال العصر الديفوني.

obeikandl.com

٢ – عائلة: أيزوكيلينيدا Family: ISOCHILINIDAE Swartz, 1949

امتد عمرها الجيولوجي من العصر الأردوفيشي السفلي حتى الديفوني المتوسط. ومن أهم أجناسها:

جنس: أيزوكيلينا Genus: *Isochilina* Jones, 1858

يتميز هذا الجنس بأن المصراعين غيرمتساويين، وندب العضلات واضحة، والحواف منبسطة والعين بارزة وواضحة. ومن أهم أنواعه:

أيزوكيلينا أوتاوا

Species: *Isochilina ottawa* Swartz, 1949

انتشر هذا النوع في أمريكا الشمالية خلال العصر الأردوفيشي المبكر إلى العصر الديفوني المتوسط.

ثالثا: رتبة: الباليوكوبيدا Order: PALAEOCOPIDA

توجد هذه الرتبة في حقب الحياة القديمة، وتتميز بامتداداتها الحافية، وزخرفة السطح الخارجي بفصوص (Lobes)، وطبيعة ندب العضلات واستقامة منطقة المفصلة. امتد عمرها الجيولوجي من العصر الأردوفيشي السفلي حتى العصر البرمي المتوسط. وتُعَدُ هذه الرتبة من أكبر الرتب حيث تنقسم إلى تحت رتبتين هما:

(أ) تحت رتبة بيركوبينا Suborder: BEYRICOPINA

(ب) تحت رتبة كلودينلوكوبينا Suborder: KLOEDENELLOCOPINA

(أ) تحت رتبة: بيريكيكوبينا Suborder: BEYRICHICOPINA

وتنقسم تحت رتبة بيريكيكوبينا إلى ثماني فوق عائلات هي:

أ) فوق عائلة: بيريكيشيا Superfamily: BEYRICHIACEA

تُعَدُ فوق عائلة بيريكيشيا من أكثر المجموعات انتشاراً بين أوستراكودا حقب الحياة القديمة. وتتكون الأنواع التابعة لهذه المجموعة من مفصلة مستقيمة ومصراعين غير متساويين: المصراع الأيمن أكبر من الأيسر. وتتميز، أيضاً، بأن حافتها الخارجية محدبة كما تتميز بعض أنواعها بأنها ذات فصوص وانخفاضات وأهداب. وتشتمل على عائلتين هما:

١ – عائلة بيريكيدا: Family: BEYRICHIIDAE Matthew, 1886

انتشرت هذه العائلة من الأردوفيشي المتوسط إلى البرمي السفلي. ومن أهم أجناسها:

جنس: بيريكيا Genus: *Beyrichia* M'Coy, 1846

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة تتكون من فصوص يتراوح عددها من فص واحد إلى ثلاثة فصوص، حيث الفص الأوسط أصغرها حجماً، والسطح الخارجي إما أنه محبب أو به حفر. من أهم أنواعه:

بيريكيا كلوديني

Species: *Beyrichia klodeni* Kesling, 1957

انتشر هذا النوع في أوروبا وأمريكا الشمالية واستراليا من العصر السيلوري المبكر إلى العصر الديفوني المتوسط.

٢ – عائلة: زيجوبولبيدا Family: ZYGOBOLBIDAE Ulrich & Bassler, 1923

انتشر من الأردوفيشي المتوسط إلى الديفوني. ومن أهم أجناسها:

جنس: زيجوبولبا Genus: *Zygobolba* Ulrich & Bassler, 1931

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة شبه عدسية، وتتكون من ثلاثة فصوص. يشكل الفصان الثانى والثالث حرف U، والسطح الخارجي أملس أوذو زخرفة شبكية. من أهم أنواعه:

obeikandl.com

زيجوبولبا (زيجوسيلا) فالاتا

Species: *Zygobolba (Zygosella) vallata* Ulrich& Bassler, 1923

انتشر هذا النوع في شمال شرق أمريكا خلال السيلوري المتوسط.

ب) فوق عائلة: هولياشيا Superfamily: HOLLINACEA

تتميز الأنواع التابعة لفوق عائلة هولياشيا بأن سطحها الخارجي مزخرف، ويحتوي على فصوص وانخفاضات وعقد بارزة. تتكون الصدفة من مصراعين غير متساويين. وتشتمل على تسع عائلات هي:

١ – عائلة: هولينيدا Family: HOLLINIDAE Swartz, 1936

انتشرت هذه العائلة من الأردوفيشي المتوسط إلى البرمي المتوسط. ومن أهم أجناسها:

جنس: هولينا Genus: *Hollina* Ulrich & Bassler, 1908

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة تتكون من أربعة فصوص، الفص الأول أكثر وضوحًا والفص الثاني عقدة، والفص الثالث منتفخ، بينما الفص الرابع غير واضح، والسطح الخارجي متموج. من أهم أنواعه:

هولينا أينسولينس

Species: *Hollina insolens* Kesling, 1952

انتشر هذا النوع في أمريكا خلال العصر الديفوني المتوسط.

٢ – عائلة: باسليراتيدا: Family:BASSLERATIIDAE Schmidt, 1941

انتشرت هذه العائلة خلال الأردوفيشي السفلي والمتوسط.من أهم أجناسها:

جنس: باسليراتيا Genus: *Bassleratia* Kay, 1934

يتميز هذا الجنس بأن حجم الدرقة صغير وأن شكلها شبه بيضي إلى شبه مستطيل، ومضلعة بضلعين أحدهما أكثر ارتفاعاً من الآخر، وهما موازيان للحواف الخارجية للدرقة، وتشتمل أيضاً على قبة أمامية مركزية. ومن أهم أنواعه:

باسليراتيا تيبا

Species: *Bassleratia typa* Bradfield, 1935

انتشر هذا النوع في أمريكا الشمالية خلال الأردوفيشي المتوسط.

٣ – عائلة: كيلوبولبينيدا Family: CHILOBOLBINIDAE Jaanusson, 1957

انتشرت هذه العائلة من الأردوفيشي المتوسط إلى السيلوري المتوسط. ومن أهم أجناسها:

جنس: كيلوبولبينا Genus: *Chilobolbina* Ulrich & Bassler, 1923

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة شبه مستطيلة، وخط المفصلة مستقيم والمصراعان محدبان، والسطح الخارجي فبه حفر. من أهم أنواعه:

كيلوبولبينا هارتفوردينسيس

Species: *Chilobolbina hartfordensis* Ulrich & Bassler, 1923

انتشر هذا النوع في الولايات المتحدة الأمريكية خلال العصر السيلوري المتوسط.

٤ – عائلة: يوري شيلنيدا Family: EURYCHILINIDAE Ulrich & Bassler, 1923

انتشرت هذه العائلة من الأردوفيشي السفلي إلى الديفوني العلوي. ومن أهم أجناسها:

جنس: يوري شيلينا Genus: *Eurychilina* Ulrich, 1889

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة فيه شبه مستطيلة، وخط المفصلة مستقيم، وبوجود جيب واحد فقط، والسطح الخارجي مزخرف بالعقد.من أهم أنواعه:

يوري شيلينا ريتيكيولاتا

Species: *Eurychilina reticulata* Ulrich, 1889

انتشر هذا النوع في الولايات المتحدة الأمريكية خلال العصر الأردوفيشي المتوسط.

٥ – عائلة: بيريتيليدا Family: PIRETELLIDAE Opik, 1937

انتشرت هذه العائلة خلال الأردوفيشي السفلي وإلى الأردوفيشي العلوي. ومن أهم أجناسها:

جنس: بيريتيلا Genus: Piretella Opik, 1937

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة فيه شبه مستطيلة وتتكون من فصين الفص الثاني أكبر كثيراً من الفص الأول، كما تتميز بوجود جيب واحد فقط وبالسطح الخارجي المزخرف بحفر. من أهم أنواعه:

بيريتيلا مارجاريتاتا

Species: *Piretella margaritata* Opik, 1937

انتشر في شمال غرب أوروبا خلال العصرالأردوفيشي العلوي.

٦ – عائلة: كوادريجوجاتوريدا

Family:QUAUDRIJUGATORIDAE Kesling&Hussey, 1953

انتشرت هذه العائلة خلال العصر الأردوفيشي. ومن أهم أجناسها:

جنس: كوادري جوجاتور Genus: *Quaudrijugator* Kesling & Hussey, 1953

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة شبه بيضية إلى شبه عدسية، وأن المصراعين فيها متساويان تقريبًا. وتتكون الدرقة من أربعة فصوص، السطح الخارجي فيها مزخرف بفواصل. ومن أهم أنواعه:

كوادري جوجاتور بيرمارجيناتيوس

Species: *Quaudrijugator permarginatus* Kesling & Hussey, 1953

انتشر هذا النوع في أمريكا الشمالية خلال العصر الأردوفيشي العلوي.

٧ – عائلة: سيجموبسيدا Family: SIGMOOPSIDA Henningsmoen, 1953

انتشرت هذه العائلة خلال الأردوفيشي والسيلوري. ومن أهم أجناسها:

obeikandl.com

جنس: سيجموبسيس Genus:*Sigmoopsis* Henningsmoen, 1953

يتميز هذا الجنس بأن المصراعين فيه متساويان تقريباً وأن خط المفصلة مستقيم والدرقة تتكون من عدد من الفصوص يتراوح بين ثلاثة إلى أربعة فصوص، الفص الأول أكبرها. من أهم أنواعه:

سيجموبسيس بلاتيسيرس

Species:*Sigmoopsis platyceras* Opik, 1937

انتشر هذا النوع في أوروبا خلال العصر الأردوفيشي.

٨ – عائلة: تيترادليليدا Family: TETRADELLIDAE Swartz, 1936

انتشرت هذه العائلة من الأردوفيشي المتوسط إلى السيلوري السفلي. ومن أهم أجناسها:

جنس: تيترادليلا Genus: *Tetradella* Ulrich, 1890

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة فيه شبه بيضية، والحافة الظهرية مستقيمة، وأن المصراعين فيها متساويان تقريبًا، والفصوص إما بسيطة أو مقسمة إلى ثلاثة فصوص. من أهم أنواعه:

تيترادليلا كوادري ليراتا

Species: *Tetradella quadrilirata* Kesling, 1951

انتشر هذا النوع في الولايات المتحدة الأمريكية خلال العصر الأردوفيشي العلوي.

٩ – عائلة: تفايرينيليدا Family: TVAERENELLIDAE Jaanusson, 1957

انتشرت هذه العائلة خلال الأردوفيشي بالكامل. ومن أهم أجناسها:

جنس: تفايرينيلا Genus: *Tvaernella* Jaanusson, 1957

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة فيه إما أحادية الأضلاع أو عديمة الأضلاع، وأن السطح الخارجي دون زخرفة. ومن أهم أنواعه:

تفايرينيلا كاريناتا

Species: *Tvaerenella carinata* Jaanusson, 1957

obeikandl.com

انتشر هذا النوع في شمال غرب أوروبا خلال العصر الأردوفيشي.

جـ) فوق عائلة: دريبانيلاشيا Superfamily: DREPANELLACEA

تتميز الأنواع التابعة لتلك المجموعة بأن حافتها الخارجية سميكة وبارزة، ولكنها لاتحتوي على التراكيب الحافية وجدارها ذو زخرفة شبكية وبه عقد بارزة. تشتمل هذه المجموعة على:

١ – عائلة: أيكمينيدا Family:AECHMIINIDAE Boucek, 1936

انتشرت هذه العائلة من الأردوفيشي المتوسط إلى الميسيسبي. ومن أهم أجناسها:

جنس: أيكمينا Genus: *Aechmina* Jones & Holl, 1869

يتميز هذا الجنس بأن خط المفصلة مستقيم ووجود نتوء في وسط الحافة الظهرية.

ومن أهم أنواعه:

أيكمينا كسبيداتا

Species: *Aechmina cuspidata* Jones & Holl, 1869

انتشر هذا النوع في شمال أمريكا وشمال غرب أوروبا واستراليا من العصر الأردوفيشي المتوسط إلى الميسيسيبي المتوسط.

٢ – عائلة دريبانيليدا Family: DREPANELLIDAE Ulrich & Bassler, 1923

انتشرت هذه العائلة من الأردوفيشي المتوسط إلى الديفوني العلوي. من أهم أجناسها:

جنس: دريبانيلا Genus: *Drepanella* Ulrich, 1890

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة فيه شبه مستطيلة، والحافة الظهرية مستقيمة، والزوايا الأصلية شبه متساوية والسطح الخارجي أملس، والمفصلة في المصراع الأيمن تتكون من تجويف مستقيم يقابله بروز في المصراع الأيسر. ومن أهم أنواعه:

obeikandl.com

دريبانيلا كراسينودا

Species: *Drepanella crassinoda* Ulrich, 1890

انتشر هذا النوع في الولايات المتحدة الأمريكية من العصر الأردوفيشي المتوسط إلى العصر السيلوري السفلي.

٣ – عائلة: أييكمينيليدا Family: AECHMINELLIDAE Sohn, 1953

انتشرت هذه العائلة من الديفوني السفلي إلى البرمي المتوسط. ومن أهم أجناسها:

جنس: أييكمينيلا Genus: *Aechminella* Harlton, 1933

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة تتكون من عدد من الفصوص، يتراوح عددها بين ثلاثة إلى أربعة فصوص، وبوجود نتوء خلفي، وأن السطح الخارجي فيه قد يكون أملس أو ذا زخرفة شبكية، والمفصلة هي تجويف في المصراع الأيمن يقابله بروز في المصراع الأيسر. من أهم أنواعه:

أييكمينيلا تريسبينوسا

Species: *Aechminella trispinosa* Sohn, 1953

انتشر هذا النوع في الولايات المتحدة الأمريكية من العصر الديفوني المتوسط إلى البنسلفاني السفلي.

عائلة بوليدا Family: BOLLIDAE Boucek, 1936

انتشرت من الأردوفيشي المتوسط إلىالديفوني المتوسط.من أهم أجناسها:

جنس: بوليا Genus: *Bollia* Jones & Holl, 1886

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة فيه شبه مستطيلة، وأن الحافة الظهرية مستقيمة وطويلة، والزوايا الأصلية واضحة وشبه متساوية. هذا ويوجد فصان على شكل حرف U، والسطح الخارجي مزخرف بثقوب أو حفر أوهو ذو زخرفة شبكية. ومن أهم أنواعه:

بوليا يونيفليكسا

Species: *Bollia uniflexa* Miller, 1892

انتشر هذا النوع في أوروبا وأمريكا الشمالية من العصر الأردوفيشي المتوسط إلى العصر الديفوني السفلي.

٥ – عائلة: كيركبيليدا Family:KIRKBYELLIDAE Sohn, 1953

انتشرت هذه العائلة من السيلوري المتوسط إلىالبنسلفاني العلوي. ومن أهم أجناسها:

جنس: كيركبيلا Genus: *Kirkbyella* Coryell & Booth, 1933

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة فيه صغيرة، وأن المصراعين شبه متساويين، وتتكون المفصلة من تجويف يقابله بروز، وبوجود أسنان دقيقة نهائية. ومن أهم أنواعه:

كيركبيلا تيبا

Species: *Kirkbyella typa* Sohn, 1953

انتشر هذا النوع في الولايات المتحدة الأمريكية من العصر السيلوري المتوسط إلى البنسلفاني المتوسط.

٦ – عائلة: ريكينيدا Family: RICHINIDAE Scott, 1944

انتشرت هذه العائلة من الأردوفيشي المتوسط إلىالديفوني العلوي. من أهم أجناسها:

جنس: ريكينا Genus: *Richina* Coryell & Malkin, 1936

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة فبه شبه بيضية، وأن النهايات مستديرة، والزوايا الأصلية غير واضحة، والجوانب محدبة قليلاً أقرب ما تكون منبسطة، والسطح الخارجي أملس. ومن أهم أنواعه:

ريكينا ترانكاتا

Species: *Richina truncata* Coryell & Malkin, 1936

انتشر هذا النوع في أمريكا الشمالية خلال العصر الديفوني.

د) فوق عائلة: كيركبياشيا Superfamily: KIRKBYACEA

تتميز الأنواع التابعة لهذه المجموعة بأن سطحها الخارجي ذو زخرفة شبكية مميزة جداً. هذا ويوجد في السطح حفرة واضحة تسمى (Kirkbyan pit) تحدد مكان العضلات القابضة، ويستدل على وجودها من الانقطاع المفاجيء في الزخرفة الشبكية لسطح الدرقة الخارجي.وتشمل سبع عائلات:

١ – عائلة: كيركبيدا Family: KIRKBYIDAE Ulrich & Bassler, 1906

انتشرت هذه العائلة من الميسيسبي السفلي إلى البرمي المتوسط. من أهم أجناسها:

جنس: كيركبيا Genus: *Kirkbya* Jones, 1859

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة فيه مستطيلة، وتحتوي على فصوص. وقد تكون غير مفصصة وحفرة الكيركبيا واضحة تماماً ودون حدود. من أهم أنواعه:

كيركبيا كانيونينسيس

Species: *Kirkbya canyonensis* Harlton, 1929

انتشر هذا النوع في أمريكا الشمالية وأوروبا وآسيا من العصر الميسيسيبي السفلي إلى العصر البرمي المتوسط.

٢ – عائلة: أمفيسيتيدا Family: AMPHISSITIDAE Knight, 1928

انتشرت هذه العائلة من الديفوني المتوسط إلى البرمي المتوسط. ومن أهم أجناسها:

جنس: أمفيسيتيس Genus: *Amphissites* Girty, 1910

يتميز هذا الجنس بأن حفرة الكيركبيا فيه واضحة تماماً، تميل ناحية القبة المركزية، والدرقة تحتوى على قبة أو أكثر. من أهم أنواعه:

أمفيسيتيس ريوجوزيس

Species: *Amphissites rugosus* Sohn, 1953

obeikandl.com

انتشر هذا النوع في أمريكا الشمالية وأوروبا وآسيا من العصر الديفوني المتوسط إلى العصر البرمي المتوسط.

٣ – عائلة: أركيزونيدا Family: ARCYZONIDAE Kesling, 1958

انتشرت هذه العائلة خلال الديفوني المتوسط. من أهم أجناسها:

جنس: أركيزونا Genus: *Arcyzona* Kesling, 1952

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة شبه بيضية إلى شبه عدسية، والمصراعين شبه متساويين، وندب العضلات واضحة، وخط المفصلة مستقيم، والسطح الخارجي ذو زخرفة شبكية.ومن أهم أنواعه:

أركيزونا ديابماتا

Species:*Arcyzona diademata* Van Pelt, 1933

انتشر هذا النوع في أمريكا الشمالية وأوروبا خلال العصر الديفوني المتوسط.

٤ – عائلة: كاردينيفيريليدا Family: CARDINIFERELLIDAE Sohn, 1954

انتشرت هذه العائلة خلال الميسيسبي المتوسط.ومن أهم أجناسها:

جنس: كاردينيفيريلا Genus: *Cardiniferella* Sohn, 1953

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة شبه بيضية، والسطح الخارجي ذو زخرفة شبكية ما عدا المساحة الحافية فهي ملساء والمفصلة ميرودونت. من أهم أنواعه:

كاردينيفيريلا بواشيري

Species: *Cardiniferella bowsheri* Sohn, 1953

انتشر هذا النوع في أمريكا الشمالية خلال الميسيسيبي العلوي.

٥ – عائلة: كيليتينيدا Family: KELLETTINIDAE Sohn, 1954

انتشرت هذه العائلة من الكربوني السفلي إلى البرمي المتوسط. من أهم أجناسها:

obeikandl.com

جنس: كيليتينا Genus: *Kellettina* Swartz, 1936

درقة هذا الجنس خالية من حفرة الكيركيبا، وتوجد عقدتان غير متساويتين في كل جانب والإطار الحافي واضح. ومن أهم أنواعه:

كيليتينا روبيوستا

Species: *Kellettina robusta* Kellett, 1933

انتشر هذا النوع في أمريكا الشمالية وأوروبا وآسيا من البنسلفاني السفلي إلى العصر البرمي المتوسط.

٦ – عائلة: بلاسيديدا Family: PLACIDEIDAE Schneider, 1956

انتشرت هذه العائلة من الديفوني السفلي إلى البرمي المتوسط. ومن أهم أجناسها:

جنس: بلاسيديا Genus: *Placidea* Schneider, 1956

يتميز هذا الجنس بعدم وجود القبة المركزية الظهرية، والحافة البطنية فيه مقعرة قليلاً، وخط المفصلة مستقيم، وندب العضلات على شكل دائرة غير منتظمة. من أهم أنواعه:

بلاسيديا ترايتيوبركيولاتا

Species: *Placidea trituberculata* Schneider, 1956

انتشر هذا النوع في روسيا خلال العصر البرمي السفلي والمتوسط.

٧ – عائلة: سكروبيكيوليدا Family: SCORBICULIDAE Pozner, 1951

انتشرت هذه العائلة من الديفوني المتوسط إلى البرمي المتوسط. ومن أهم أجناسها:

obeikandi.com

جنس: سكروبيكيولا Genus: *Scrobicula* Pozner, 1951

يتميز هذا الجنس بأن حجم الدرقة فيه صغير، وشكلها شبه بيضي، والمصراعان غير متساويين، وخط المفصلة مستقيم، وندب العضلات واضحة، والسطح الخارجي ذو زخرفة شبكية. من أهم أنواعه:

سكروبيكيولا سكروبيكيولاتا

Species: *Scrobicula scrobiculata* Jones, Kirkby & Brady, 1874

انتشر هذا النوع في روسيا خلال العصر الكربوني السفلي.

هـ) فوق عائلة: برايميتيوبساشيا Superfamily: PRIMITIOPSACEA

تتميز أنواع هذه المجموعة بأنها ثنائية التشكل (Dimorphism). وتُعَدُ أنواع هذه المجموعة أقل انتشاراً حيث يتراوح مداها الجيولوجي من عصر الأردوفيشي المتوسط حتى الديفوني المتوسط. وتشتمل على عائلة واحدة فقط هي:

١ – عائلة: بريميتيوبسيدا Family: PRIMITIOPSIDAE Swartz, 1936

انتشرت هذه العائلة من الأردوفيشي المتوسط إلى الديفوني المتوسط. ومن أهم أجناسها:

جنس: بريميتيوبسيس Genus: *Primitiopsis* Jones, 1887

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة فيه مستطيلة، وخط المفصلة غائر، والسطح الخارجي ذو زخرفة شبكية. ومن أهم أنواعه:

بريميتيوبسيس بلانيفرونس

Species: *Primitiopsis planifrons* Martinsson, 1955

انتشر هذا النوع في أوروبا وأمريكا الشمالية من العصر الأردوفيشي المتوسط إلى العصر السيلوري المتوسط.

و) فوق عائلة: يونجييلاشيا Superfamily: YOUNGIELLACEA

تتميز أنواع هذه المجموعة بأنها ذات درقة صغيرة الحجم ومستطيلة في شكلها العام. وقد انتشرت عائلات هذه المجموعة خلال العصر الكربوني فقط. تشتمل على عائلة واحدة فقط هي :

١ – عائلة: يونجييليدا Family: YOUNGIELLIDAE Kellett, 1933

انتشرت هذه العائلة خلال الكربوني. ومن أهم أجناسها :

جنس: يونجييلا Genus: *Youngiella* Jones & Kirkby, 1895

يتميز بصغر حجم الدرقة، والمفصلة مرتكزة على أسنان رأسية وتجاويف، والسطح الخارجي أملس. من أهم أنواعه :

يونجييلا ريكتيدورساليس

Species: *Youngiella rectidorsalis* Jones & Kirkby, 1895

انتشر هذا النوع في أوروبا وأمريكا الشمالية خلال الكربوني السفلي.

ز) فوق عائلة: أوبيبكيلاشيا Superfamily: OEPIKELLACEA

تتميزأنواع هذه المجموعة بأن السطح الخارجي للدرقة أملس، يحمل أحياناً زخرفة شبكية أوقبباً بارزة.يتراوح عمرها الجيولوجي من الأردوفيشي السفلي إلىالبرمي المتوسط.وتشتمل على ثلاث عائلات هي :

١ – عائلة: أوبيبكيليدا Family: OEPIKELLIDAE Jaanusson, 1957

انتشرت خلال الأردوفيشي المتوسط والعلوي.ومن أهم أجناسها :

جنس: أوبيبكيلا Genus: *Oepikella* Thorslund, 1940

يتميز هذا الجنس بأن المصراعين غير متساويين، وندب العضلات كبيرة. تتميز الأنثى بوجود خطوط من الأوعية العريضة الممتدة من الحافة الأمامية إلى الحافة الخلفية.ومن أهم أنواعه :

أويبيكيلا تفايرينسيس

Species: *Oepikellatvaerensis*Thorslund,1940

انتشر هذا النوع في أوروبا وأمريكا الشمالية خلال العصر الأردوفيشي السفلي والمتوسط.

٢ – عائلة: أباركيتيدا Family: APARCHITIDAE Jones, 1901

انتشرت هذه العائلة من بداية الأردوفيشي إلى البنسلفاني المتوسط.من أهم أجناسها:

جنس: أباركيتس Genus: *Aparchites* Jones, 1889

يتميز بأن درقته منتفخة، والمصراعان غير متساويين، وندب العضلات غير واضحة، وخط المفصلة متغير في الطول، والزوايا الأصلية واضحة، والسطح الخارجي أملس. ومن أهم أنواعه:

أباركيتس وايتيافيسى

Species: *Aparchites whiteavesi* Miller, 1889

انتشر هذا النوع في أوروبا وأمريكا الشمالية وآسيا وأستراليا من العصر الأردوفيشي السفلي إلى العصر الديفوني المتوسط.

٣ – عائلة: برايبيليتيدا Family: PRIBYLITIDAE Pokorny, 1958

انتشرت من السيلوري العلوي إلىالديفوني المتوسط.ومن أهم أجناسها:

جنس: برايبيليتس Genus: *Pribylites* Pokorny, 1950

يتميزبصغرحجم الدرقة، والمصراعان غير متساويين، وندب العضلات غير واضحة، وخط المفصلة مستقيم والسطح الخارجي مثقب.أهم أنواعه:

برايبيليتس مورافيكيوس

Species: *Pribylites moravicus* Pokorny, 1950

انتشر هذا النوع في أوروبا خلال العصر الديفوني المتوسط.

ح) فوق عائلة: بنسياشيا Superfamily: PUNCIACEA

تتميز الأنواع التابعة لهذه المجموعة بصغر حجم درقتها، ورقة جدارها، بالإضافة إلى الشكل المميز لندب العضلات.ويتراوح مداها الجيولوجي من الأردوفيشي إلى الحديث. تشتمل على عائلة واحدة هي:

١ – عائلة: بنسييدا Family: PUNCIIDAE Hornibrook, 1949

انتشرت من الأردوفيشي السفلي إلى الحديث. ومن أهم أجناسها:

جنس: بنسيا Genus: *Puncia* Hornibrook, 1949

يتميز هذا الجنس بأن شكل الدرقة متطاول، وخط المفصلة مستقيم، وعدد ندب العضلات ستة، والسطح الخارجي ذو زخرفة شبكية. من أهم أنواعه:

بنسيا نوفوزيالنديكا

Species: *Puncia novozealandica* Hornibrook, 1949

يعيش هذا النوع حاليا في جنوب المحيط الهادى.

ب) تحت رتبة: كلويدينيلوكوبينا Suborder: KLOEDENELLOCOPINA

ذكر بوكورني (Pokorny, 1958) أن الأنواع التابعة لهذه المجموعة تختلف اختلافاً كبيراً عن تلك الأنواع التابعة لتحت رتبة بيريكيكوبينا BEYRICHICOPINA ، حيث يتميز سطحها الخارجي بوجود الانخفاضات بالإضافة إلى أنه أملس، وتتميز الإناث بوجود انتفاخ في الجزء الخلفي لدرقتها، بينما تتميز الأنواع الأخرى بوجود زخرفة شبكية وقبب بارزة على سطحها الخارجي. وتشتمل على ثلاث فوق عائلات هي:

أ) فوق عائلة: كلويدينيلاشيا Superfamily: KLOEDENELLACEA

تُعَدُ هذه المجموعة من أكثر المجموعات انتشاراً حيث تكون الدرقة فيها بيضية الشكل، وتتكون من مصراعين غير متساويين المصراع الأيمن منهما أكبر من الأيسر

ويغطى جزءاً منه. وتحتوى معظم الأجناس على انخفاضات وسطية مميزة يتراوح عددها بين ١ و٣ .الزخرفة فيها شبكية وذات خطوط سميكة، ومنطقة المفصلة مستقيمة وطويلة، تتكون من تجويف وحاجز. تعيش الأنواع التابعة لهذه المجموعة زاحفة أو مدفونة داخل الطين أو الرمل. تشتمل هذه المجموعة على سبع عائلات هي:

١ – عائلة: كلويدينيليدا Family: KLOEDENELLIDAE Ulrich & Bassler, 1908

انتشرت هذه العائلة من الأردوفيشي العلوي إلى البرمي المتوسط من أهم أجناسها:

جنس: كلويدينيلا Genus: Klodenella Ulrich & Bassler, 1908

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة فيه صغيرة الحجم، وشكلها شبيه بشكل المعين، وخلفية الدرقة مستقيمة، والمصراعان غير متساويين وهما متراكبان، أما المفصلة فتجويف في المصراع الأيسر يقابله بروز في المصراع الأيمن، والسطح الخارجي خشن التحبب. من أهم أنواعه:

كلويدينيلا بنسيلفانيكا

Species: *Kloedenella pennsylvanica* Jones, 1889

انتشر في أمريكا الشمالية وأوروبا وآسيا من السيلوري إلى الديفوني.

٢ – عائلة: جيسينيدا Family: GEISINIDAE Sohn, 1953

انتشرت هذه العائلة من الديفوني المتوسط إلىالبرمي المتوسط. من أهم أجناسها:

جنس: جيسينا Genus: *Geisina* Johnson, 1936

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة فيه حجمها صغير، وخلفية الدرقة مستقيمة، والسطح الخارجي مثقب، والمفصلة تجويف في المصراع الأيسر يقابله بروز في المصراع الأيمن، والمصراعان غير متساويين وهما متراكبان . من أهم أنواعه:

جيسينا جريجاريا

Species: *Geisina gregaria* Ulrich & Bassler, 1908

انتشر في أوروبا وأمريكا الشمالية وآسيا من الديفوني إلى البرمي.

٣ – عائلة جليبتوبلوريدا Family: GLYPTOPLEURIDAE Girty, 1910

انتشرت هذه العائلة من الديفوني المتوسط إلى البرمي المتوسط. من أهم أجناسها:

جنس: جليبتوبلورا Genus: *Glyptopleura* Girty, 1910

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة فيه شبه بيضية، والمصراع الأيمن أكبر من المصراع الأيسر، ويتراكبان، وخلفية الدرقة مستقيمة، والمفصلة في المصراع الأيمن بها أسنان يقابلها تجاويف في المصراع الأيسر، والسطح الخارجي يحتوي على ضلوع. من أهم أنواعه:

جليبتوبلورا أينوبيناتا

Species: *Glyptopleura inopinata* Girty, 1910

انتشر هذا النوع في أمريكا الشمالية وأوروبا من الميسيسيبي المتوسط إلى العصر البرمي المتوسط.

٤ – عائلة بيريكيوبسيدا Family: BEYRICHIOPSIDAE Henningsmoen, 1953

انتشرت هذه العائلة من الديفوني العلوي إلى البرمي المتوسط. من أهم أجناسها:

جنس: بيريكيوبسيس Genus: *Beyrichiopsis* Jones & Kirkby 1886

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة فيه تتكون من فصين أو ثلاثة فصوص، وخلفية الدرقة مستقيمة، والمفصلة عبارة عن تجويف في المصراع الأيسر يقابله بروز في المصراع الأيمن، والسطح الخارجي للدرقة خشن التحبب. من أهم أنواعه:

obeikandi.com

بيريكيوبسيس فيمبرياتا

Species: *Beyrichiopsis fimbriata* Ulrich & Bassler, 1908

انتشر في أمريكا الشمالية وأوروبا خلال الكربوني السفلي.

٥ – عائلة: ليكفينيدا Family: LICHVINIIDAE Yegorov, 1950

انتشرت من الديفوني العلوي إلى البرمي المتوسط.من أهم أجناسها :

جنس: ليكفين Genus: *Lichvinia* Yegorov, 1950

يتميز هذا الجنس بصغر حجم الدرقة ، وهي ذات شكل شبه عدسى ، والسطح الخارجي مثقب ، والمصراعان غير متساويين ، والمفصلة هي تجويف في المصراع الأيمن يقابله بروز في المصراع الأيسر.من أهم أنواعه :

ليكفينيا ليكفينينسيس

Species: *Lichvinia lichvinensis* Yegorov, 1950

انتشر هذا النوع في أوروبا خلال العصر الكربوني.

٦ – عائلة: ميلتونيليدا Family: MILTONELLIDAE Sohn, 1950

انتشرت من الميسيسبي العلوي إلى البرمي المتوسط.ومن أهم أجناسها :

جنس: ميلتونيلا Genus: *Miltonella* Sohn, 1950

يتميز هذا الجنس بأن خلفية الدرقة مستقيمة ، والسطح الخارجي ذو زخرفة شبكية ، ويوجد تجويف غير عميق يمتد من الزاوية الأصلية الأمامية إلى مركز المصراع. من أهم أنواعه :

ميلتونيلا ثيوبيى

Species: *Miltonella thupei* Sohn, 1950

انتشر هذا النوع في أمريكا الشمالية خلال العصرالبرمي المتوسط.

٧ – عائلة: سانسابليدا Family: SANSABELLIDAE Sohn 1950

انتشرت من الميسيسبي المتوسط إلى البنسلفاني المتوسط. من أهم أجناسها :

obeikandl.com

جنس: سانسابيلا Genus: *Sansabella* Roundy, 1926

يتميز بصغرحجم الدرقة وهي غير مفصصة، وذات خلفية مستقيمة، والحفرة شبه المركزية موجودة في بعض الأنواع، والمفصلة على هيئة تجويف في المصراع الأيمن يقابله بروز في المصراع الأيسر.من أهم أنواعه:

سانسابيلا آمبليكتنس

Species: *Sansabella amplectens* Sohn, 1950

انتشر هذا النوع في أمريكا الشمالية وأوروبا وآسيا من الميسيسيبي المتوسط إلى البنسلفاني المتوسط.

ب) فوق عائلة: ليبرديتيلاشيا Superfamily: LEPERDITELLACEA

تتميز الأنواع التابعة لهذه المجموعة باحتوائها على انخفاض واحد وباستقامة حافتها الخلفية. والسطح الخارجي للدرقة أملس وقد يكون مزخرفاً. امتد مداها الجيولوجي من عصر الأردوفيشي السفلي حتى العصر الكربوني. تشتمل هذه المجموعة على عائلة واحدة فقط هي:

١ – عائلة: ليبرديتليدا Family: LEPERDITELLIDAE Ulrich & Bassler, 1906

انتشرت هذه العائلة من الأردوفيشي السفلي إلى الجوراسي العلوي. ومن أهم أجناسها:

جنس: ليبرديتيلا Genus: *Leperditella* Ulrich, 1894

يتميز هذا الجنس بأن خط المفصلة مستقيم، والدرقة فيه مستطيلة أو بيضية، والنهايات الأمامية والخلفية مستديرة والسطح الخارجي أملس. ومن أهم أنواعه:

ليبرديتيلا ركس

Species: *Leperditella rex* Coryell & Schenck, 1941

انتشر هذا النوع في أمريكا الشمالية وأوروبا خلال العصر الأردوفيشي المتوسط والعلوي.

جـــ) فوق عائلة: بارابار كيتاشيا Superfamily: PARAPARCHITACEA

تتميز الأنواع التابعة لهذه المجموعة بأنها ذات درقة بمصراعين غير متساويين، سطحها الخارجي أملس. يمتد مداها الجيولوجي من الديفوني السفلي حتى البرمي المتوسط. وتشتمل هذه المجموعة على عائلة واحدة فقط هي:

١ – عائلة بارابار كيتيدا Family: PARAPARCHITIDAE Scott, 1959

انتشرت من الديفوني السفلي إلى البرمي المتوسط.ومن أهم أجناسها:

جنس: بارابار كيتس Genus: *Paraparchites* Ulrich & Bassler, 1906

يتميز بأن الدرقة غير مفصصة، والمصراعان فيها غير متساويين، وشكل الدرقة إما شبه بيضي أو مستطيل، ويتكون جدار المصراع من طبقتين أو ثلاث طبقات، والسطح الخارجي للدرقة أملس. من أهم أنواعه:

بارابار كيتس هيوميروسيوس

Species:*Paraparchites humerosus* Coryell & Rogatz,1932

انتشر هذا النوع في أمريكا من العصر الديفوني السفلي إلى العصر البرمي المتوسط.

رابعا: رتبة: الميودوكوبيدا Order: MYODOCOPIDA

تتميز أنواع هذه الرتبة باحتوائها على قلب واضح، درقتها الجيرية ذات منقار وندب للعين وحافة بطنية محدبة. يكون التكاثر الجنسي واضحاً في بعض الأجناس التابعة لهذه الرتبة وخاصة تلك التي تعيش هائمة في المياه البحرية أو بين رواسب القاع وهي ممثلة لحقب الحياة القديمة.

ولقد قسمت هذه الرتبة إلى تحت رتبتين هما:

(أ) تحت رتبة: ميودوكوبينا Suborder: MYODOCOPINA

(ب) تحت رتبة: كلادوكوبينا Suborder: CLADOCOPINA

openkandil.com

(أ) تحت رتبة: ميودوكوبينا Suborder: MYODOCOPINA

تتميز الأنواع التابعة لهذه المجموعة بأنها ذات قلب واضح ودرقة كيتينية جيرية، تتميز بوجود منقار وعيون مركبة. وامتدت هذه الأنواع من العصر السيلوري إلى الحديث.وتشتمل المجموعة التي تنتمي إليها هذه الأنواع على خمس فوق عائلات هي:

أ) فوق عائلة: أنتوموزواشيا Superfamily: ENTOMOZOACEA

تتميز الأنواع التابعة لهذه المجموعة بأنها ذات درقة جيرية كبيرة الحجم حيث لا يوجد منقار. وتفاصيل الندب العضلية مجهولة، ويمتد مداها الجيولوجي من العصر الأردوفيشي إلى البرمي. وتشتمل هذه المجموعة على عائلتين هما:

١ – عائلة: أنتوموزويدا Family: ENTOMOZOIDAE Pribyl, 1951

انتشرت من العصر الأردوفيشي إلى البرمي.من أهم أجناسها:

جنس: أنتوموزوي Genus: *Entomozoe* Pribyl, 1951

يتميز هذا الجنس بأن السطح الخارجي للدرقة أملس وبه ثقوب وأن حجم الدرقة كبير وندب العضلات غير واضحة.من أهم أنواعه:

أنتوموزوى زوبي

Species: *Entomozoe zoppii* Canavari, 1899

انتشر هذا النوع في روسيا خلال العصر السيلوري.

٢ – عائلة بولبوزويدا Family: BOLBOZOIDAE Boucek, 1936

انتشرت هذه العائلة خلال السيلوري والديفوني .من أهم أجناسها:

جنس: بولبوزوى Genus: *Bolbozoe* Barrande, 1872

يتميز هذا الجنس بأن شكل الدرقة شبه كروي والسطح الخارجي أملس أو مثقب أو ذو زخرفة شبكية.من أهم أنواعه :

بولبوزوي أنومالا

Species: *Bolbozoe anomala* Bassler & Keelet, 1934

انتشر في أوروبا من العصر السيلوري إلى العصر الديفوني.

ب) فوق عائلة: كيبريديناشيا Superfamily: CYPRIDINACEA

تتميز الأنواع التابعة لهذه المجموعة بأنها ذات مفصلة بمكونات خاصة تميزها عن باقي المجموعات، كما أنها ذات درقة جيرية سميكة منقارها منحن باتجاه أسفل الحافة الخلفية، ونادراً ما تحتوي على أسنان نهائية. مداها الجيولوجي يمتد من العصر السيلوري إلى الحديث. وتشتمل على خمس عائلات هي :

١ – عائلة: سارسيليدا: Family: SARSIELLIDAE Brady & Norman, 1896

انتشرت هذه العائلة من الديفوني المتوسط إلى الحديث.من أهم أجناسها :

جنس: سارسيلا Genus: *Sarsiella* Norman, 1869

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة فيه جيرية قوية وشبه مستديرة أو بيضية والسطح الخارجي ذو زخرفة شبكية. ومن أهم أنواعه :

سارسيلا كبسيولا

Species: *Sarsiella capsula* Brady & Norman, 1896

يعيش هذا النوع في البحر الأبيض المتوسط في وقتنا الحالي.

٢ – عائلة: رومبينيدا Family: RHOMBINIDAE Sylvester-Bradley, 1951

انتشرت هذه العائلة خلال العصر الكربوني. من أهم أجناسها :

obeikandl.com

جنس: رومبينا Genus: *Rhombina* Jones & Kirkby, 1874

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة فيه شبه بيضية ذات منقار منحن إلى أسفل، والمصراعان فيها متساويان تقريباً، والسطح الخارجي أملس. من أهم أنواعه:

رومبينا هيبرنيكا

Species: *Rhombina hibernica* Bassler & Kellett, 1934

انتشر هذا النوع في أوروبا خلال العصر الكربوني السفلي.

٣ – عائلة: سيبريدينليدا

Family: CYPRIDINELLIDAE Sylvester-Bradley, 1951

انتشرت هذه العائلة من الديفوني إلى الكربوني. من أهم أجناسها:

جنس: سيبريدينيلا Genus: *Cypridinella* Jones & Kirkby, 1874

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة فيه شبه كروية والسطح الخارجي لها أملس ويوجد منقار في الكثير من أنواع هذا الجنس. ومن أهم أنواعه:

سيبريدينيلا كيومينجي

Species: *Cypridinella cummingi* Bassler & Kellett, 1934

انتشر هذا النوع في أوروبا من الديفوني إلى الكربوني.

٤ – عائلة: سيبريدينيدا Family: CYPRIDINIDAE Baird, 1850

انتشرت هذه العائلة من العصر الكربوني إلى الحديث. ومن أهم أجناسها:

جنس: سيبريدينا Genus: *Cypridina* Edwards, 1840

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة فيه جيرية قوية والسطح الخارجي أملس، وشكلها شبه بيضي، ويوجد منقار منحن إلى أسفل. من أهم أنواعه:

سيبريدينا ريينودي

Species: *Cypridina reynaudi* Brady, 1898

يعيش هذا النوع في المناطق الإستوائية في وقتنا الحالي.

obeikandl.com

٥ – عائلة: سيبريليدا Family: CYPRELLIDAE Sylvester-Bradley, 1951

انتشرت هذه العائلة خلال العصر الكربوني. ومن أهم أجناسها:

جنس: سيبريلا Genus: *Cyprella* DeKoninck, 1841

يتميز هذا الجنس بأن شكل الدرقة زاوي ويوجد منقار منحن إلى أسفل والمصراعان فيها متساويان تقريباً والسطح الخارجي للدرقة يحتوي على ضلوع بارزة. ومن أهم أنواعه:

سيبريلا كريساليديا

Species: *Cyprella chrysalidea* Sylvester-Bradley, 1951

انتشر هذا النوع في أوروبا خلال العصر الكربوني.

جـ) فوق عائلة: ثوماتوكيبريداشيا Superfamily:THAUMATOCYPRIDACEA

تتميز الأنواع التابعة لهذه المجموعة بأنها ذات درقة جيرية مستديرة تحمل أشواكاً طويلة في نهايتها الأمامية. وتمتد من العصر الجوراسي إلى الحديث. وتشتمل على عائلة واحدة فقط هي:

١ – عائلة: ثوماتوسيبريديدا

Family: THAUMATOCYPRIDIDAE Muller, 1906

انتشرت هذه العائلة من الجوراسى المتوسط إلى الحديث. ومن أهم أجناسها:

جنس: ثوماتوسيبريس Genus: *Thaumatocypris* Muller, 1906

يتميز بأن درقته شبه دائرية ودون منقار، وأنها ذات أشواك على الحواف الخارجية للمصراعين المتساويين تقريباً. ومن أهم أنواعه:

ثوماتوسيبريس أيكيناتا

Species:*Thaumatocypris echinata* Mueller, 1906

انتشر في معظم أنحاء العالم من العصر الجوراسي إلى الحديث.

obeikandl.com

د) فوق عائلة: هالوكيبريداشيا Superfamily:HALOCYPRIDACEA

تتميز الأنواع التابعة لهذه المجموعة بأنها ذات درقة كيتينية جيرية، حافتها الظهرية مستقيمة، السطح الخارجي أملس وقد يكون مزخرفاً. منطقة النطاق الحافي ضيقة وتحمل عددا قليلاً من ثقوب القنوات الحافية، وندب العضلات القابضة على هيئة صفوف. يتبع هذه المجموعة عائلة واحدة فقط هي:

١ – عائلة: هالوسيبريديدا Family: HALOCYPRIDIDAE Dana, 1852

تعيش هذه العائلة في وقتنا الحاضر.ومن أهم أجناسها:

جنس :هالوسيبريس Genus: *Halocypris* Dana, 1852

يتميز بأن درقته شبه مستطيلة، والسطح الخارجي أملس، والحافة الظهرية مستقيمة ولها منقار صغير. ومن أهم أنواعه:

هالوسيبريس أنفلاتا

Species: *Halocypris inflata* Dana, 1852

يعيش هذا النوع في وقتنا الحالي في معظم أنحاء العالم.

هـ) فوق عائلة: أنتوموكونكاشيا Superfamily ENTOMOCONCHACEA

تتميز أنواع هذه المجموعة بوجود فتحة حافية في النهاية الخلفية للدرقة وكثرة ندب العضلات القابضة التي توجد في صورة شعاعية ولايوجد بها منقار.وتشمل هذه المجموعة عائلتين هما:

١ – عائلة: أنتوموكونكيدا Family: ENTOMOCONCHIDAE Brady, 1868

انتشرت هذه العائلة من الديفوني إلى الكربوني. ومن أهم أجناسها:

جنس: أنتوموكونكيوس Genus: *Entomoconchus* M'Coy, 1839

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة فيه شبه كروية، والسطح الخارجي لها أملس وخالٍ من الزخرفة، والحافة الأمامية مستقيمة تقريباً، والمصراع الأيسر أكبر من المصراع الأيمن. ومن أهم أنواعه:

أنتوموكونكيوس سكوليري

Species: *Entomoconchus scouleri* M'Coy, 1839

انتشر هذا النوع في أوروبا خلال العصر الكربوني السفلي.

٢ – عائلة: سيبروسينيدا Family: CYPROSINIDAE Whidborne, 1890

انتشرت هذه العائلة خلال العصر الديفوني. ومن أهم أجناسها:

جنس: سيبروسينا Genus: *Cyprosina* Jones, 1881

يتميز بأن درقته شبه بيضية، والسطح الخارجي أملس، والمصراعان متساويان تقريباً، وخط المفصلة مستقيم.من أهم أنواعه:

سيبروسينا ويدبورني

Species: *Cyprosina whidbornei* Jones, 1881

انتشر هذا النوع في بريطانيا خلال العصر الديفوني.

(ب) تحت رتبة: كلادوكوبينا Suborder: CLADOCOPINA

تتميزالأنواع التابعة لهذه المجموعة بأنها ذات درقة جيرية بيضية أو مستديرة الشكل، النطاق الحافي ضيق ومنطقة المفصلة قصيرة وعديمة الأسنان. لا تحتوي على قلب أو أعين ولكن لها زوج واحد من الزوائد الصدرية والدرقة دون منقار. تعيش الأنواع البحرية منها في الفراغات التي توجد بين الرواسب. يتبع هذه المجموعة عائلة واحدة:

١ – عائلة: بوليكوبيدا Family: POLYCOPIDAE Sars, 1866

انتشرت هذه العائلة من العصرالديفوني إلى الحديث.ومن أجناسها:

جنس: بوليكوبي Genus: *Polycope* Sars, 1866

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة فيه شبه دائرية، والسطح الخارجي أملس، وخط المفصلة مستقيم، والمصراعان متساويان تقريباً، والمفصلة على هيئة تجويف يقابله بروز. ومن أهم أنواعه:

بوليكوبي أوربيكيولاريس

Species: *Polycope orbicularis* Armstrong, 1871

انتشر هذا النوع في معظم أنحاء العالم من الديفوني إلى الحديث.

خامسًا: رتبة: البودوكوبيدا Order: PODOCOPIDA

تمثل هذه الرتبة الأغلبية العظمى من أحافير الأوستراكودا المميزة لحقبي الحياة المتوسطة والحديثة حيث تمتد من العصر الأردوفيشي إلى الحديث وتعيش في البحار والمياه العذبة. وتنقسم إلى ثلاث تحت رتب هي:

(أ) تحت رتبة: ميتاكوبينا Suborder: METACOPINA

(ب) تحت رتبة: بودوكوبينا Suborder: PODOCOPINA

(جـ) تحت رتبة: بلاتي كوبينا Suborder: PLATYCOPINA

(أ) تحت رتبة: ميتاكوبينا Suborder: METACOPINA

تتميز الأنواع التابعة لهذه المجموعة بأن ندب العضلات المقربة في شكل دائري. وتشتمل على ثلاث فوق عائلات هي:

أ) فوق عائلة: هيالدياشيا Superfamily: HEALDIACEA

تتميز الأنواع التابعة لهذه المجموعة بأنها ذات درقة جيرية محدبة من الناحية الخلفية، وذات مفصلة قصيرة، والصفيحة الداخلية تكون ضيقة. تعيش أنواع هذه المجموعة في البحار وتمتد من العصر الأردوفيشي إلى الحديث. وتشتمل على ست عائلات هي:

عائلة: هيلديدا Family: HEALDIIDAE Harlton, 1933

انتشرت من الديفوني إلى الطباشيرى السفلي. ومن أهم أجناسها :

جنس: هيلديا Genus: *Healdia* Roundy, 1926

يتميز بأن درقته شبه مثلثة الشكل، وخلفية الدرقة محدبة، والحواف مستقيمة، والمصراع الأيسر أكبر من المصراع الأيمن، والسطح الخارجي أملس، وندب العضلات على شكل دائري. من أهم أنواعه :

هيلديا سيمبليكس

Species: *Healdia simplex* Roundy, 1926

انتشر هذا النوع في جميع أنحاء العالم من الديفوني إلى البرمي.

٢ – عائلة: بيرديوسيبريديدا Family: BAIRDIOCYPRIDIDAE Shaver, 1958

انتشرت من الأردوفيشي إلى الجوراسى. ومن أهم أجناسها :

جنس: بيرديوسيبريس Genus: *Bairdiocypris* Kegel, 1932

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة فيه شبه بيضية، والسطح الخارجي لها أملس، والمصراع الأيسر أكبر من المصراع الأيمن، وندب العضلات على شكل دائري. من أهم أنواعه :

بيرديوسيبريس جيرولستينسيس

Species: *Bairdiocypris gerolsteinensis* Kegel, 1932

انتشر هذا النوع في جميع أنحاء العالم من السيلوري إلى الجوراسى.

٣ – عائلة: باكيدوميليدا:

Family: PACHYDOMELLIDAE Sohn & Berdan, 1952

انتشرت هذه العائلة من الأردوفيشي إلى الديفوني.من أهم أجناسها :

obeikandl.com

جنس: باكيدوميلا Genus: *Pachydomella* Ulrich, 1891

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة فيه شبه بيضية، والسطح الخارجي لها أملس أو مثقب، والمصراعان غير متساويين، والمفصلة عديمة الأسنان وخط المفصلة مستقيم.
من أهم أنواعه:
باكيدوميلا تيوميدا

Species: *Bachydomella tumida* Stewart & Hendrix, 1945

انتشر هذا النوع في أمريكا الشمالية خلال العصر الديفوني السفلي والمتوسط.

٤ – عائلة: باريكيلينيدا Family: BARYCHILINIDAE Ulrich, 1894

انتشرت هذه العائلة من الديفوني المتوسط إلى الميسيسبي السفلي. ومن أهم أجناسها:

جنس: باريكيلينا Genus: *Barychilina* Ulrich, 1891

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة فيه شبه بيضية والسطح الخارجي ذو زخرفة خطية، والمصراع الأيمن أكبر بكثير من المصراع الأيسر، وخط المفصلة قصير ومستقيم.
ومن أهم أنواعه:
باريكيلينا بنكتوستریاتا

Species: *Barychilina punctostriata* Ulrich, 1891

انتشر هذا النوع في أمريكا الشمالية خلال الديفوني المتوسط.

٥ – عائلة: كافيلينيدا Family: CAVELLINIDAE Yegorov, 1950

انتشرت هذه العائلة من السيلوري إلى البرمي العلوي. من أهم أجناسها:

جنس: كافيلينا Genus: *Cavellina* Coryell, 1928

يتميز بأن درقته شبه بيضية، والحافة الظهرية محدبة والحافة البطنية مستقيمة تقريباً، والنهايات مستديرة، والمصراعان غير متساويين، والسطح الخارجي أملس.
ومن أهم أنواعه:

obeikandl.com

كافيلينا بوكيلا

Species: *Cavellina puchella* Bradfield, 1935

انتشر في أمريكا الشمالية وأوروبا واستراليا من السيلوري إلى البرمي.

٦ – عائلة: كروسيليدا Family: KRAUSELLIDAE Ulrich, 1894

انتشرت هذه العائلة من الأردوفيشي المتوسط إلى الديفوني المتوسط. ومن أهم أجناسها:

جنس: كروسيلا Genus: *Krausella* Ulrich, 1894

يتميز بأن درقته شبه بيضية، والسطح الخارجي خشن، والمصراعان غير متساويين، والمفصلة عديمة الأسنان ومستقيمة. ومن أهم أنواعه:

كروسيلا أينايكواليس

Species: *Krausella inaequalis* Teichert, 1939

انتشر هذا النوع في أمريكا الشمالية وأوروبا من العصر الأردوفيشي المتوسط إلى العصر الديفوني السفلي.

ب) فوق عائلة: ثليبسوراشيا Superfamily: THLIPSURACEA

تتميز الأنواع التابعة لهذه المجموعة بأن درقتها ذات مفصلة ظهرية محدبة أو مستقيمة، ويصعب تحديد الصفيحة الداخلية فيها لصغر حجمها، وتعيش في البحار، ويتراوح مداها الجيولوجي من العصر الأردوفيشي إلى العصر الكربوني. ويتبعها عائلة واحدة هي:

١ – عائلة: ثليبسوريدا Family: THLIPSURIDAE Ulrich, 1894

انتشرت هذه العائلة من الأردوفيشي إلى الديفوني. ومن أهم أجناسها:

جنس: ثليبسيورا Genus: *Thlipsura* Jones & Holl, 1869

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة شبه بيضية إلى مستطيلة، والحافة الظهرية محدبة قليلاً والحافة البطنية مستقيمة والنهايات شبه مستديرة، والمصراعان غير متساويين، وندب العضلات غير واضحة. ومن أهم أنواعه:

obeikandi.com

ثليبسيورا كوربيولينتا

Species: *Thlipsura corpulenta* Ulrich & Bassler, 1913

انتشر هذا النوع في أمريكا الشمالية وأوروبا من العصر السيلوري إلى العصر الديفوني.

جـ) فوق عائلة: كاسيليتاشيا Superfamily: QUASILLITACEA

تتميز الأنواع التابعة لهذه المجموعة بأنها ذات مفصلة بدائية، و الجهة الخلفية فيها مستوية، وندب العضلات على هيئة دوائر مكونة بذلك ندباً أخرى ثانوية صغيرة، والسطح الخارجي ذو زخرفة واضحة. تمتد من العصر الديفوني إلى الميسيسبي. وتشتمل على ثلاث عائلات هي:

١ – عائلة: بيوفينيدا Family: BUFINIDAE Sohn, 1954

انتشرت هذه العائلة من العصر الديفوني إلى البنسلفانى. ومن أهم أجناسها:

جنس: بيوفينا Genus: *Bufina* Coryell & Malkin, 1936

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة فيه شبه بيضية، وخط المفصلة مستقيم، والسطح الخارجي أملس أو مخطط، والمصراعان غير متساويين، وندب العضلات واضحة. ومن أهم أنواعه:

بيوفينا أيلاتا

Species: *Bufina elata* Coryell & Malkin, 1936

انتشر هذا النوع في أمريكا الشمالية وكندا وأوروبا خلال العصر الديفوني.

٢ – عائلة: روبولونيليدا

Family: ROPOLONELLIDAE Coryell & Malkin, 1936

انتشرت هذه العائلة خلال العصر الديفوني. ومن أهم أجناسها:

obeikandl.com

جنس: روبولونيليوس Genus: *Ropolonellus* Van Pelt, 1933

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة فيه شبه مثلث، وحجمها صغير، وخط المفصلة فيها مستقيم، والمصراعان متساويان تقريباً، والسطح الخارجي للدرقة غير مزخرف، وندب العضلات غير واضحة. ومن أهم أنواعه:

روبولونيليوس بابيلاتيوس

Species: *Ropolonellus papillatus* Sohn, 1953

انتشر هذا النوع في أمريكا وأوروبا خلال العصر الديفوني.

٣ – عائلة: كاسيليتيدا Family: QUASILLITIDAE Coryell & Malkin 1936

انتشرت هذه العائلة من العصر الديفوني إلى الميسيسبى. من أهم أجناسها:

جنس: كاسيلايتس Genus: *Quasillites* Coryell & Malkin, 1936:

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة فيه شبه مستطيلة، وسطحها الخارجي خشن، والمفصلة ميرودونت وخطها مستقيم، والمصراعان مختلفان وغير متساويين. ومن أهم أنواعه:

كاسيلايتس أوبليكيوس

Species: *Quasillites obliquus* Pribyl, 1953

انتشر هذا النوع في أمريكا الشمالية وأوروبا من العصر الديفوني إلى البنسلفاني.

(ب) تحت رتبة: بودوكوبينا Suborder: PODOCOPINA

تتميز الأنواع التابعة لهذه المجموعة باتساع الصفيحة المزدوجة وقلة عدد ندب العضلات القابضة. وهي تعيش في المياه العذبة والبحار شديدة الملوحة ومداها الجيولوجي من العصر الأردوفيشي إلى الحديث. وهي تُعَدُ من أهم وأكثر المجموعات المتأحفرة انتشارًا في حقبي الحياة المتوسطة والحديثة. وتشتمل هذه المجموعة على أربع فوق عائلات هي:

obeikandl.com

أ) فوق عائلة: سيثيراشيا Superfamily: CYTHERACEA

تتميز الأنواع التابعة لهذه المجموعة باحتوائها على أربعة ندب للعضلات المقربة مرتبة رأسيًا، كما تتميز أيضاً بالتنوع الكبير، في شكل وزخرفة الدرقة. وتُعَدُ هذه المجموعة من أكثر المجموعات انتشاراً وتحتوي على ٢٦ عائلة هي:

١ – عائلة: سيثيريدا Family: CYTHERIDAE Baird, 1850

انتشرت هذه العائلة من العصر الجوراسى إلى الحديث. ومن أهم أجناسها:

جنس: فوفيوليبيريس Genus: *Foveoleberis* Malz 1980

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة فيه بيضية الشكل وقد تكون عدسية وسطحها الخارجي به فواصل وقد يكون أملس كما في بعض الأنواع وندب العضلات واضحة. ومن أهم أنواعه:

- فوفيوليبيريس آنجيوريوم { لوحة رقم (٣,٤)، صورة (١) في نهاية الفصل}

Species: *Foveoleberis angurium* Al-Furaih, 1980

- فوفيوليبيريس أوكيولاتا { لوحة رقم (٣,٤)، صورة (٢) في نهاية الفصل} .

Species: *Foveoleberis oculata* Al-Furaih, 1980

- فوفيوليبيريس ستاجنوزا { لوحة رقم (٣,٤)، صورة (٣) في نهاية الفصل} .

Species: *Foveoleberis stagnosa* Al-Furaih, 1980

- فوفيوليبيريس فولسا { لوحة رقم (٣,٤)، صورة (٤) في نهاية الفصل}.

Species: *Foveoleberis vulsa* Al-Furaih, 1980

انتشرت هذه الأنواع في رسوبيات متكون أم رضمة في المملكة العربية السعودية (Al-Furaih, 1980 & 1984 c).

٢ – عائلة: سيثيروريدا Family: CYTHERURIDAE Muller, 1894

انتشرت هذه العائلة من العصر الجوراسى العلوي إلى الحديث. ومن أهم أجناسها التي وجدت في المملكة العربية السعودية:

obeikandl.com

جنس: هابسى سيثيريديا Genus: *Hapsicytheridea* Al-Furaih, 1980

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة فيه متطاولة أو شبه مستطيلة، والعين بارزة أسفل الزاوية الأصلية الأمامية، والسطح الخارجي مزخرف بضلوع طولية، والمفصلة مقسمة. ومن أهم أنواعه:

هابسيسيثيريديا باى ندوزا { لوحة رقم (٣,٥)، الصورتان (١، ٢) في نهاية الفصل}.

Species: *Hapsicytheridea binodosa* Al - Furaih,1980

وجد هذا النوع في رسوبيات متكون أم رضمة بالمملكة العربية السعودية (Al-Furaih, 1980).

جنس: ميتاسيثيروبتيرون Genus: *Metacytheropteron* Oertli, 1957

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة فيه متطاولة الشكل، والمصراع الأيسر أكبر من المصراع الأيمن، والسطح الخارجي للدرقة مزخرف بضلوع طولية، والبقع العينية ضعيفة. أما التفاصيل الداخلية فهي غير مرئية. ومن أهم أنواعه:

ميتاسيثيروبتيرون بلورا { لوحة رقم (٣,٥)، صورة (٣) في نهاية الفصل} .

Species: *Metacytheropteron pleura* Al-Furaih, 1980

وجد هذا النوع في متكون الوسيع (Wasia Formation) بالمملكة العربية السعودية (Al-Furaih, 1983 c).

جنس: أيوسيثيروبتيرون Genus: *Eocytheropteron* Alexander, 1933

يتميز بأن درقته شبه بيضية، والمصراعان مسطحان ماعدا النهاية الخلفية فهي مضغوطة، والحافة الظهرية مقوسة وذات خط مفصلة مستقيم يميل قليلاً ناحية النهايات. أما الحافة البطنية فهي محدبة والسطح الخارجي مزخرف بحفر، والمصراع الأيسر أكبر من المصراع الأيمن، والمفصلة مركبة تتحور إلى مقسمة. ومن أهم أنواعه:

أيوسيثيروبيتيرون ريتروفيرسيكارديناتم

Species: *Eocytheropteron retroversicardinatum* Al-Abdul-Razzaq,1980

وجد هذا النوع في عضو الأحمدي الجيري في متكون الأحمدي (Ahmadi Formation) بالكويت، والذي ترسب خلال العصر الطباشيري المبكر (Al-Abdul-Razzaq, 1980).

٣ – عائلة: سيثيريديدا Family: CYTHERIDEIDAE Sars, 1925

انتشرت هذه العائلة من العصر البرمي إلى الحديث. وأهم أجناسها:

جنس: كيونيوسيثيري Genus: *Cuneocythere* Lienenklaus, 1894

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة فيه مضغوطة، والزوايا الأصلية ضعيفة أو غير موجودة، والمصراع الأيسر أكبر من المصراع الأيمن، والسطح الخارجي مزخرف بحفر مع وجود منخفض خلف البقع العينية، وندب العضلات المركزية واضحة وتحتوي على أربع ندب. ومن أهم أنواعه:

كيونيوسيثيري (مونسميرابيليا) آلتينوتا {لوحة رقم (٣,٥)، صورة (٤) في نهاية الفصل}.

Species:*Cuneocythere (Monsmirabilia) altinota* Al-Furaih,1980

وجد هذا النوع في رسوبيات صخور متكون أم رضمة بالمملكة العربية السعودية الذي ترسب خلال الباليوسين السفلي (Al-Furaih, 1980).

٤ – عائلة: سيثيريتيدا Family: CYTHERETTIDAE Triebel, 1952

انتشرت هذه العائلة من الطباشيري العلوي إلى الحديث. ومن أهم أجناسها:

جنس: فليكسس Genus: *Flexus* Neviani, 1928

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة فيه مضغوطة والزوايا الأصلية الأمامية والخلفية ظاهرة بوضوح وخاصة في المصراع الأيسر، والسطح الخارجي يحتوي على زخرفة مكونة من أربعة ضلوع طولية وضلع واحد محوري قصير، والتفاصيل الداخلية غير مرئية. ومن أهم أنواعه:

فليكسس كوركتاتا { لوحة رقم (٣,٦)، الصورتان (٢,١) في نهاية الفصل} .

Species: *Flexus coarctata* Al-Furaih, 1980

وجد هذا النوع في متكون الدمام (Dammam Formation) بالمملكة العربية السعودية (Al-Furaih, 1980).

٥ – عائلة برونيليدا Family: BEROUNELLIDAE Sohn & Berdan, 1960

انتشرت من العصر السيلوري إلى الكربوني السفلي. من أهم أجناسها:

جنس: برونيلا Genus: *Berounella* Boucek, 1936

يتميز هذا الجنس بأن حجم الدرقة فيه صغير، وهي شبه مستطيلة وتحتوى على فصوص متماثلة، وسطحها الخارجي أملس، والمفصلة عديمة الأسنان، أو ذات زخرفة شبكية. ومن أهم أنواعه:

برونيلا روستراتا

Species: *Berounella rostrata* Sohn, 1953

انتشر هذا النوع في أوروبا وأمريكا الشمالية من السيلوري العلوي إلى الكربوني السفلي.

٦ – عائلة: بيثوسثريدا Family: BYTHOCYTHERIDAE Sars, 1926

انتشرت هذه العائلة من العصر الديفوني إلى الحديث.من أهم أجناسها:

جنس: بيثوسيثيري Genus: *Bythocythere* Sars, 1866

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة فيه شبه بيضية، وسطحها الخارجي خشن والمفصلة ملساء، وندب العضلات واضحة وعددها خمس ندب أو أكثر. ومن أهم أنواعه:

بيثوسيثيري تيروجيدا

Species: *Bythocythere turgida* Brady & Norman, 1889

انتشر هذا النوع في جميع أنحاء العالم من العصر الثلاثي إلى الحديث.

obeikandl.com

٧ – عائلة: بارادوزستوماتيدا

Family:PARADOXOSTOMATIDAE Brady & Norman, 1889

انتشرت هذه العائلة من العصر الطباشيري إلى الحديث. ومن أهم أجناسها:

جنس: بارادوزستوما Genus: *Paradoxostoma* Fischer, 1855

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة فيه شبه متطاولة ومضغوطة، وسطحها الخارجي أملس، والمفصلة ملساء وندب العضلات واضحة وعددها يتراوح بين ثلاث و ست ندب. ومن أهم أنواعه:

بارادوزستوما ديسبار

Species: *Paradoxostoma dispar* Baird, 1850

انتشر هذا النوع في جميع أنحاء العالم من العصر الأيوسيني إلى الحديث.

٨ – عائلة: لبتوسيثيريدا Family: LEPTOCYTHERIDAE Hanai, 1957

انتشرت هذه العائلة من العصر الجوراسي إلى الحديث. ومن أهم أجناسها:

جنس: لبتوسيثيري Genus: *Leptocythere* Sars, 1925

يتميز هذا الجنس بأن حجم الدرقة فيه صغير، وهي مستطيلة وسطحها الخارجي شبه أملس، والمصراعان غير متساويين، وندب العضلات واضحة وعددها أربع، والمفصلة مقسمة. ومن أهم أنواعه:

لبتوسيثيري بيليوسيدا

Species: *Leptocythere pellucida* Sars, 1925

يعيش هذا النوع في وقتنا الحالي في شمال المحيط الأطلسي.

٩ – عائلة لوكسوكونكيدا: Family: LOXOCONCHIDAE Sars, 1925

انتشرت هذه العائلة من العصر الطباشيري إلى الحديث. ومن أهم أجناسها:

obeikandl.com

جنس: لوكسوكونكا Genus: *Loxoconcha* Sars, 1866

يتميز بدرقة مستطيلة إلى شبه معيني، والسطح الخارجي ذو زخرفة شبكية، والمفصلة قرصية، والبقع العينية واضحة. ومن أهم أنواعه:

- لوكسوكونكا ميلتي اورناتا

Species: *Loxoconcha multiornata* Bate & Gurney, 1981

- لوكسوكونكا آميجد الانيوكس

Species: *Loxoconcha amygdalanux* Bate & Gurney, 1981

يعيش هذان النوعان في وقتنا الحالى في كل من الساحل الغربي للهند والخليج العربي (Al-Furaih, 1984).

- لوكسوكونكا أنديولاتا {لوحة رقم (٣,٦)، الصورتان (٤,٣) في نهاية الفصل}.

Species: *Loxoconcha undulata* Al-Furaih, 1984

يعيش هذا النوع حالياً في ساحل جزيرة تاروت بالخليج العربى (Al-Furaih, 1984).

١٠ – عائلة: زستوليبيريديدا Family: XESTOLEBERIDIDAE Sars, 1928

انتشرت من العصر الطباشيري إلى الحديث. من أهم أجناسها:

جنس: زستوليبيريس Genus: Xestoleberis Sars, 1866

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة فيه بيضية، وسطحها الخارجي أملس أو مزخرف بحفر، والمصراع الأيسر أكبر من المصراع الأيمن، والمفصلة ميرودونت، وندب العضلات واضحة وعديدة، والعين بارزة وواضحة. ومن أهم أنواعه:

- زستوليبيريس رومبويدا

Species: *Xestoleberis rhomboidea* Hartmann, 1964

- زستوليبيريس روتندا

Species: *Xestolebris rotunda* Hartmann, 1964

oberkandi.com

يعيش هذان النوعان في وقتنا الحالى في خليج الصليبيخات (Sulaibikhat Bay) بالكويت (Al-Abdul-Razzaq *et. al.*, 1982).

١١ – عائلة: بروجونوسيثيريدا

Family: PROGONOCYTHERIDAE Sylvester-Bradley, 1948

انتشرت هذه العائلة من العصر الجوراسى إلى الحديث. ومن أهم أجناسها:

جنس: بروجونوسيثيري Genus: *Progonocythere* Sylvester-Bradley, 1948

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة فيه بيضية إلى شبه مثلثة، وسطحها الخارجي مزخرف بحفر أو ذو زخرفة شبكية، والمفصلة ميرودونت ، وندب العضلات واضحة وعددها أربع، والمصراعان متساويان تقريباً . ومن أهم أنواعه:

بروجونوسيثيري ستيلا

Species: *Progonocythere stilla* Sylvester-Bradley, 1948

انتشر هذا النوع في أوروبا خلال العصر الجوراسي.

١٢ – عائلة: تراكايليبيريديدا

Family: TRACHYLEBERIDIDAE Sylvester-Bradley, 1948

انتشرت هذه العائلة من العصر الجوراسى إلى الحديث. ومن أهم أجناسها:

١ – جنس آكانثوسيثيريس Genus: *Acanthocythereis* Howe, 1963

يتميز هذا الجنس بأن العين بارزة وواضحة ومستديرة، والسطح الخارجي للدرقة ذو زخرفة شبكية مع وجود بعض الأشواك الصغيرة، والحواف الأمامية والخلفية والظهرية مزودة بصفين من التسننات. بحيث إن تسننات الصف الثاني أكبر من تسننات الصف الأول والتفاصيل الداخلية غير معروفة. من أهم أنواع هذا الجنس الموجودة بالمملكة العربية السعودية خلال الباليوسين ما يلي:

obeikandl.com

• آكانثوسيثيريس آلاسر {لوحة رقم (٣,٧)، صورة (١) في نهاية الفصل}.
Species: *Acanthocythereis alacer* Al-Furaih, 1980

• آكانثوسيثيريس كونجنكتا {لوحة رقم (٣,٧)، صورة (٢) في نهاية الفصل}.
Species: *Acanthocythereis conjuncta* Al-Furaih, 1980

• آكانثوسيثيريس فنوجوزا {لوحة رقم (٣,٧)، صورة (٣) في نهاية الفصل} .
Species: *Acanthocythereis fungosa* Al-Furaih, 1980

• آكانثوسيثيريس ملتى بلبوزا { لوحة رقم (٣,٧)، صورة (٤)في نهاية الفصل}.
Species: *Acanthocythereis multibulbosa* Al-Furaih, 1980

• آكانثوسيثيريس أوكسيديركا {لوحة رقم (٣,٨)، صورة (١) في نهاية الفصل}.
Species: *Acanthocythereis oxyderca* Al-Furaih, 1980

• آكانثوسيثيريس بوستيروتيوبيرا {لوحة رقم (٣,٨)، صورة (٢) في نهاية الفصل}.
Species: *Acanthocythereis posterotubera* Al-Furaih, 1980

• آكانثوسيثيريس برورا {لوحة رقم (٣,٨)، صورة (٣) في نهاية الفصل}.
Species: *Acanthocythereis prora* Al-Furaih, 1980

• آكانثوسيثيريس سبنجيوزا {لوحة رقم (٣,٨)، صورة (٤) في نهاية الفصل}.
Species: *Acanthocythereis spongiosa* Al-Furaih, 1980

• آكانثيوسيثيريس ستيماتورا {لوحة رقم (٣,٩)، صورة (١) في نهاية الفصل}.
Species: *Acanthocythereis stymatoura* Al-Furaih, 1980

• آكانثيوسيثيريس ملتى سباينوزا {لوحة رقم (٣,٩)، صورة (٢) في نهاية الفصل}.
Species: *Acanthocythereis multispinosa* Al-Furaih, 1984

وجدت هذه النوع في متكون العرمة (Aruma Formation) بالمملكة العربية السعودية والذي ترسب خلال العصر الطباشيرى المتوسط (Al-Furaih, 1984 b) .

• آكانثيوسيثيريس صالحى { لوحة رقم (٣,٩)، صورة (٣)في نهاية الفصل} .
Species:*Acanthocythereis salehi* Al-Furaih, 1984

وجد هذا النوع في رسوبيات متكون العرمه بوادى العتك (El-Atj Valley) بالمملكة العربية السعودية (Al-Furaih, 1984 a).

جنس: آلوكوبوسيثيري Genus: *Alocopocythere* Siddiqui, 1971

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة فيه شبه مستطيلة، والحافة الأمامية مستديرة، أما الحافة الخلفية فهي مقعرة والزوايا الأصلية الأمامية والخلفية واضحة، والعين بارزة وواضحة والسطح الخارجي ذو زخرفة شبكية والمفصلة ميرودونت وندب العضلات غير واضحة. ومن أهم أنواعه:

• آلوكوبوسيثيري سيركم أمبلا {لوحة رقم (٣,٩)، صورة (٤) في نهاية الفصل}.

Species: *Alocopocythere circumampla* Al-Furaih, 1980

• آلوكوبوسيثيري أيموديكا {لوحة رقم (٣,١٠)، صورة (١) في نهاية الفصل}.

Species: *Alocopocythere immodica* Al-Furaih, 1980

• آلوكوبوسيثيري أوريكتوماتا { لوحة رقم (٣,١٠)، صورة (٢) في نهاية الفصل} .

Species: *Alocopocythere orectommata* Al-Furaih, 1980

• آلوكوبوسيثيري ترايدنس {لوحة رقم (٣,١٠)، صورة (٣) في نهاية الفصل}.

Species: *Alocopocythere tridens* Al-Furaih, 1980

وجدت هذه الأنواع في متكون أم رضمه بالمملكة العربية السعودية.

جنس: آنتيسيثيريس Genus: *Anticythereis* Van Den Bold, 1946

يتميز هذا الجنس بأن المصراع الأيسر أكبر من المصراع الأيمن، وأن السطح الخارجي ذو زخرفة شبكية، والمفصلة غير واضحة ويبدو أنها أمفي دونت، أما التفاصيل الداخلية فهي غير مرئية. ومن أهم أنواعه:

• آنتيسيثيريس سترابا { لوحة رقم (٣,١٠)، صورة (٤) في نهاية الفصل} .

Species: *Anticythereis straba* Al-Furaih, 1980

وجد هذا النوع في متكون الدمام بالمملكة العربية السعودية.

جنس: برادليا Genus: *Bradleya* Hornibrook, 1952

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة فيه شبه مستطيلة، والعين بارزة وواضحة وتوجد خلف الزاوية الأصلية الأمامية، والسطح الخارجي يحتوي على زخرفة شبكية تتكون من ضلوع غير منتظمة أما التفاصيل الداخلية فهي غير معروفة. ومن أهم أنواعه:

برادلييا أتاكتوبلورا {لوحة رقم (٣,١١)، صورة (١) في نهاية الفصل}.

Species: *Bradleya atactopleura* Al-Furaih, 1980

وجد هذا النوع في متكون أم رضمة بالمملكة العربية السعودية.

جنس: بونتونيا Genus: *Buntonia* Howe, 1935

يتميزهذا الجنس بأن المصراع الأيسرأكبر قليلاً من المصراع الأيمن، والسطح الخارجي يحتوي على عدد يتراوح من ست إلى سبع فجوات بين ضلوع ضيقة، والعين بارزة أما التفاصيل الداخلية فهي غير مرئية. ومن أهم أنواعه:

بونتونيا بوسي سلكاتا {لوحة رقم (٣,١١)، صورة (٢) في نهاية الفصل}.

Species: *Buntonia paucisulcata* Al-Furaih, 1980

وجد هذا النوع في متكون أم رضمه بالمملكة العربية السعودية.

جنس: كودايتس Genus: *Caudites* Coryell & Fields, 1937

يتميز هذا الجنس بأن شكل الدرقة فيه مستطيل إلى شبه معيني، والسطح الخارجي ذو زخرفة شبكية، والعين بارزة وواضحة والمفصلة ميرودونت، والمصراع الأيسر يحتوي على تجاويف عميقة دائرية أما التفاصيل الداخلية الأخرى فهي غير محددة. ومن أهم أنواعه:

كودايتس بروسيلاتا { لوحة رقم (٣,١١)، صورة (٣) في نهاية الفصل} .

Species: *Caudites procelata* Al-Furaih, 1980

وجد هذا النوع في متكون أم رضمة بالمملكة العربية السعودية.

جنس: كلينوسيثيري Genus: *Clinocythere* Al-Furaih, 1980

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة فيه مستطيلة، والعين بارزة وواضحة والسطح الخارجي ذو زخرفة شبكية، والمفصلة ميرودونت . ومن أهم أنواعه :

- كلينوسيثيري ريزوماتا { لوحة رقم (٣,١١)، صورة (٤) في نهاية الفصل} .

Species: *Clinocythere rhizommata* Al-Furaih, 1980

وجد هذا النوع في عرمه وأم رضمة بالمملكة العربية السعودية.

- كلينوسيثيري سيلاتا { لوحة رقم (٣,١٢)، صورة (١) في نهاية الفصل} .

Species: *Clinocythere celata* Al-Furaih, 1984

وجد هذا النوع في متكون العرمه بالمملكة العربية السعودية.

- كلينوسيثيري ديبيل { لوحة رقم (٣,١٢)، صورة (٢) في نهاية الفصل} .

Species: *Clinocythere debile* Al-Furaih, 1984

انتشر هذا النوع في رسوبيات وادى العتك بالمملكة العربية السعودية والتابعة لمتكون العرمه.

جنس: كوستا Genus: *Costa* Neviani, 1928

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة فيه شبه مستطيلة، وأن العين بارزة وواضحة والسطح الخارجي ذو زخرفة شبكية مع وجود ثلاثة أضلاع طولية، أما التفاصيل الداخلية فهي غير معروفة. ومن أهم أنواعه :

كوستا كبسيلا { لوحة رقم (٣,١٢)، صورة (٣) في نهاية الفصل} .

Species: *Costa capsella* Al-Furaih, 1980

وجد هذا النوع في متكون أم رضمة بالمملكة العربية السعودية.

جنس: هرمانايتس Genus: *Hermanites* Puri, 1955

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة فيه مستطيلة إلى شبه مستطيلة وأن السطح الخارجي ذو زخرفة شبكية، والحافة الأمامية مزخرفة بالعديد من التسننات، والحافة الخلفية بها

عدد من الأشواك يتراوح بين ست وسبع أشواك والمفصلة ميرودونت. ومن أهم أنواعه:

- هرمانايتس سوليبوروزا { لوحة رقم (٣,١٢)، صورة (٤) في نهاية الفصل} .

Species: *Hermanites soliporosa* Al-Furaih, 1980

- هرمانايتس ترانكيليس { لوحة رقم (٣,١٣)، صورة (١) في نهاية الفصل} .

Species: *Hermanites tranquillis* Al-Furaih, 1980

- هرمانايتس باي رتيكيولاتا { لوحة رقم (٣,١٣)، الصورتان (٣,٢) في نهاية الفصل} .

Species: *Hermanites bireticulata* Al-Furaih, 1980

وجدت هذه الأنواع في متكون العرمه الذي ترسب خلال العصر الطباشيري بالمملكة العربية السعودية.

- هرمانايتس أيموديكا { لوحة رقم (٣,١٣)، صورة (٤) في نهاية الفصل} .

Species: *Hermanites immodica* Al-Furaih, 1984

انتشر هذا النوع في متكون العرمه بالمملكة العربية السعودية.

جنس: هولكوبوسيثيري Genus: *Holopocythere* Al-Furaih, 1980

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة فيه شبه مستطيلة، والسطح الخارجي يحتوي على ضلوع جانبية أفقية مائلة، والعين بارزة وواضحة، والمفصلة في الأطوار كاملة النمو وهي أمفي دونت، أما في الأطوار الصغيرة فتكون ميرودونت. ومن أهم أنواعه:

- هولكوبوسيثيري فالس أكيولاتا {لوحة رقم (٣,١٤)، صورة (١) في نهاية الفصل}.

Species: *Holocopocythere falsoculata* Al-Furaih,1980

- هولكوبوسيثيري باسى بوروزا {لوحة رقم (٣,١٤)، صورة (٢) في نهاية الفصل}.

Species: *Holocopocythere bassiporosa* Al-Furaih, 1980

وجد هذان النوعان في رسوبيات أم رضمة بالمملكة.

جنس: هورنيبروكيلا Genus: *Hornibrookella* Moss, 1965

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة فيه شبه مستطيلة، والسطح الخارجي ذو زخرفة شبكية والعين بارزة وواضحة كما توجد ضلوع ظهرية وبطنية واضحة، والمفصلة أمفي دونت. ومن أهم أنواعه:

- هورنيبروكيلا سايكلي فوساتا { لوحة رقم (٣,١٤)، صورة (٣) في نهاية الفصل} .

Species: *Hornibrookella cyclifossata* Al-Furaih, 1977

- هورنيبروكيلا سايكلوبيا { لوحة رقم (٣,١٤)، صورة (٤) في نهاية الفصل}

Species: *Hornibrookella cyclopea* Al-Furaih, 1977

- هورنيبروكيلا كيوسبيداتا { لوحة رقم (٣,١٥)، صورة (١) في نهاية الفصل}.

Species: *Hornibrookella cuspidata* Al-Furaih, 1977

- هورنيبروكيلا ديفرجنس { لوحة رقم (٣,١٥)، صورة (٢) في نهاية الفصل}

Species: *Hornibrookella divergens* Al-Furaih, 1977

- هورنيبروكيلا أبي سيليس { لوحة رقم (٣,١٥)، صورة (٣) في نهاية الفصل} .

Species: *Hornibrookella episcelis* Al-Furaih, 1977

- هورنيبروكيلا بوستيريسيلا { لوحة رقم (٣,١٥)، صورة (٤) في نهاية الفصل} .

Species: *Hornibrookella posterisella* Al-Furaih, 1977

- هورنيبروكيلا كوينكيسيليولوسا { لوحة رقم (٣,١٦)، صورة (١)}.

Species:*Hornibrookella quinquecellulosa* Al-Furaih, 1977

وجدت هذه الأنواع في رسوبيات متكون العرمه و أم رضمة بالمملكة العربية السعودية (Al-Furaih, 1975 a & 1977).

جنس: مورينا Genus: *Murrayina* Puri, 1954

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة فيه شبه مستطيلة، والزوايا الأصلية الأمامية والخلفية واضحة، والمصراع الأيسر أكبر قليلاً من المصراع الأيمن، والعين بارزة

وواضحة ومستديرة، والسطح الخارجي ذو زخرفة شبكية، والحواف بها تسننات صغيرة. ومن أهم أنواعه:

• مورينا ديكيورتاتا { لوحة رقم (٣,١٦)، صورة (٢) في نهاية الفصل} .

Species: *Murrayina decurtata* Al-Furaih, 1980

• مورينا لمباتا { لوحة رقم (٣,١٦)، صورة (٣) في نهاية الفصل} .

Species: *Murrayina limbata* Al-Furaih, 1980

وجد هذان النوعان في متكون أم رضمة بالمملكة العربية السعودية.

جنس: نيوكليولينا Genus: *Nucleolina* Apostolescu & Deroo, 1966

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة فيه شبه مستطيلة، والحافة الظهرية منحدرة قليلاً جهة الخلف، والسطح البطني للدرقة مسطح، والمصراع الأيسر أكبر قليلاً من المصراع الأيمن، والسطح الخارجي أملس، والعين بارزة وواضحة، وندب العضلات غير مرئية، والمفصلة أمفي دونت. ومن أهم أنواعه:

نيوكليولينا دايليوتا { لوحة رقم (٣,١٦)، صورة (٤) في نهاية الفصل} .

Species: *Nucleolina diluta* Al-Furaih, 1980

وجد هذا النوع في رسوبيات العلات (El-Alat sediments) التابعة لمتكون أم رضمة بالمملكة العربية السعودية.

جنس: أوكيولتوسيثيريس Genus: *Occultocythereis* Howe, 1951

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة فيه مضغوطة وحجمها صغير جداً، والسطح الخارجي أملس، والعين بارزة وواضحة، والحافة الظهرية مستقيمة أما الحافة البطنية فهي مقعرة والمصراع الأيسر أكبر قليلا من المصراع الأيمن، والمفصلة أمفي دونت والتفاصيل الداخلية الأخرى غير مرئية. ومن أهم أنواعه:

• أوكيولتوسيثيريس أرابيكا {لوحة رقم (٣,١٧)، صورة (١) في نهاية الفصل}.

Species: *Occultocythereis arabica* Al-Furaih, 1980

وجد هذا النوع في رسوبيات العلات (El Alat sediments) التابعة لمتكون أم رضمة بالمملكة العربية السعودية.

• أوكيولتوسيثيريس برورا { لوحة رقم (٣,١٧)، صورة (٢) في نهاية الفصل}

Species: *Occultocythereis prora* Al-Furaih, 1984

وجد هذا النوع في متكون العرمه بالمملكة العربية السعودية.

جنس: باراجرينوسيثيرى Genus: *Paragrenocythere* Al-Furaih, 1975

يتميز هذا الجنس بوجود بروز خلفي، والعين بارزة وواضحة من الناحية الظهرية وشكل الدرقة مستطيل وجدارها سميك ويتميز بوجود حاجز بطنى جانبى مستقيم أو منحن والقبة تحت المركزية واضحة، ويتميز هذا الجنس بوجود بروزين ظهريين واضحين، وسطي واضح والمفصلة أمفي دونت وكاملة النمو (Al-Furaih, 1975 b). ومن أهم أنواعه:

• باراجرينوسيثيري باي كلافاتا { لوحة رقم (٣,١٧)، الصورتان (٤،٣) في نهاية الفصل}.

Species: *Paragrenocythere biclavata* Al-Furaih, 1975

• باراجرينوسيثيري بونتيكيولاتا { لوحة رقم (٣,١٨)، صورة (١) في نهاية الفصل} .

Species: *Paragrenocythere ponticulata* Al-Furaih, 1980

• باراجرينوسيثيري جرافيس {لوحة رقم (٣,١٨)، صورة (٢) في نهاية الفصل}.

Species: *Paragrenocythere gravis* Al-Furaih, 1980

• باراجرينوسيثيري جلاديوس { لوحة رقم (٣,١٨)، صورة (٣) في نهاية الفصل}.

Species: *Paragrenocythere gladius* Al-Furaih, 1980

وجدت هذه الأنواع في متكون أم رضمة بالمملكة العربية السعودية.

جنس: فاكورهابدوتيوس Genus: *Phacorhabdotus* Howe & Laurencich, 1958

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة فيه شبه مستطيلة، والزوايا الأصلية الأمامية والخلفية واضحة تماماً وخاصة في المصراع الأيسر، والعين بارزة وواضحة، والسطح الخارجي يحتوي على ثلاثة ضلوع طولية والتفاصيل الداخلية غير مرئية. ومن أهم أنواعه:

- فاكورهابدوتيوس سيستوبيج {لوحة رقم (٣,١٨)، صورة (٤) في نهاية الفصل}.

Species: *Phacorhabdotus cystopyge* Al-Furaih, 1980

وجد هذا النوع في رسوبيات متكون الدمام بالمملكة العربية السعودية الذي ترسب خلال الأيوسين المتوسط.

جنس: فالكوسيثيري Genus: *Phalcocythere* Siddiqui, 1971

يتميز هذا الجنس بوجود بروز خلفي والدرقة فيه شبه مستطيلة، والعين بارزة مستديرة وواضحة، والسطح الخارجي ذو زخرفة شبكية، وندب العضلات، إما أنها واضحة أو غير واضحة وذلك يتوقف على طريقة حفظ الأحفورة والمفصلة ميرودونت أو أمفي دونت. ومن أهم أنواعه:

- فالكوسيثيري(فالكوسيثيري) بوليتا {لوحة رقم (٣,١٩)، صورة (١) في نهاية الفصل} .

Species: *Phalcocythere (Phalcocythere) bullita* Al-Furaih,1980

- فالكوسيثيري (فالكوسيثيري) سيولوبس {لوحة رقم (٣,١٩)، صورة (٢) في نهاية الفصل.

Species:*Phalcocythere (Phalcocythere) coelops* Al-Furaih,1980

- فالكوسيثيري (فالكوسيثيري) كونيفيرا { لوحة رقم (٣,١٩)، صورة (٣) في نهاية الفصل} .

Species:*Phalcocythere(Phalcocythere) conifera* Al-Furaih,1980

• فالكوسيثيري (بروفالكوسيثيري) كونياتا { لوحة رقم (٣,١٩)، صورة (٤) في نهاية الفصل} .

Species: *Phalcocythere (Prophalcocythere) cuneata* Al-Furaih,1980

• فالكوسيثيري (فالكوسيثيري) هيبيس { لوحة رقم (٣,٢٠)، الصورتان (١,٢) في نهاية الفصل} .

Species:*Phalcocythere (Phalcocythere) hebes* Al-Furaih,1980

• فالكوسيثيري (أوتاروسيثيري) أنتركالاتا {لوحة رقم (٣,٢٠)، صورة (٣) في نهاية الفصل} .

Species: *Phalcocythere (Otarocythere) intercalata* Al-Furaih,1980

• فالكوسيثيري (أوتاروسيثيري) فلوكسيليس { لوحة رقم (٣,٢٠)، صورة (٤) في نهاية الفصل} .

Species: *Phalcocythere (Otarocythere) fluxilis* Al-Furaih,1980

وجدت هذه الأنواع في متكون أم رضمة بالمملكة العربية السعودية (Al-Furaih, 1983 a).

جنس: فايروسيثيرى Genus: *Phyrocythere* Al-Furaih, 1980

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة فيه شبه مستطيلة وأن المصراعين متساويان تقريباً، والعين بارزة وواضحة، والسطح الخارجي ذو زخرفة شبكية والمفصلة ميرودونت. ومن أهم أنواعه:

• فايروسيثيري دكستروديجيتاتا { لوحة رقم (٣,٢١)، صورة (١) في نهاية الفصل} .

Species: *Phyrocythere dextrodigitata* Al-Furaih, 1980

• فايروسيثيري أكروبوليس {لوحة رقم (٣,٢١)، صورة (٢) في نهاية الفصل}.

Species: *Phyrocythere acropolis* Al-Furaih, 1980

• فايروسيثيري ديكبولا { لوحة رقم (٣,٢١)، صورة (٣) في نهاية الفصل} .

Species: *Phyrocythere diecbola* Al-Furaih, 1980

• فايروسيثيري أريجاتا { لوحة رقم (٣,٢١)، صورة (٤) في نهاية الفصل} .

Species: *Phyrocythere irrigata* Al-Furaih, 1980

• فايروسيثيري بيوستيولاسا {لوحة رقم (٣,٢٢)، صورة (١) في نهاية الفصل}.

Species: *Phyrocythere pustulosa* Al-Furaih, 1980

وجدت هذه الأنواع في متكون أم رضمة بالمملكة العربية السعودية.

جنس: سبينوليبيرس Genus: *Spinoleberis* Deroo, 1966

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة شبه مستطيلة ومضغوطة جانبياً، والعين بارزة وواضحة، والحافة الأمامية بها أشواك صغيرة والسطح الخارجي مزخرف بضلوع واضحة، والمفصلة ميرودونت. ومن أهم أنواعه:

• سبينوليبيرس أوبفيا { لوحة رقم (٣,٢٢)، صورة (٢) في نهاية الفصل} .

Species: *Spinoleberis obvia* Al-Furaih, 1980

وجد هذا النوع في متكون أم رضمة والعرمه بالمملكة العربية السعودية.

جنس: كاسليريا Genus: *Kaesleria* Al-Furaih, 1986

يتميز هذا الجنس بأن شكل الدرقة بيضي، والمصراع الأيسر أكبر قليلاً من المصراع الأيمن، والسطح الخارجي مزخرف بفواصل، والنهايات الأمامية والخلفية مضغوطة، والعين بارزة وواضحة وتوجد خلف الزاوية الأصلية الأمامية، والمفصلة ميرودونت. ومن أهم أنواعه:

• كاسليريا باي ليراتا { لوحة رقم (٣,٢٢)، صورة (٣) في نهاية الفصل} .

Species: *Kaesleria bilirata* Al-Furaih, 1986

• كاسليريا تراهيا { لوحة رقم (٣,٢٢)، صورة (٤) في نهاية الفصل} .

Species: *Kaesleria trahea* Al-Furaih, 1986

• كاسليريا أنديولاتا { لوحة رقم (٣,٢٣)، صورة (١) في نهاية الفصل} .

Species: *Kaesleria undulata* Al-Furaih, 1986

obeikandl.com

• كاسليريا كونفكسا { لوحة رقم (٣,٢٣)، صورة (٢) في نهاية الفصل} .

Species: *Kaesleria convexa* Al-Furaih, 1986

• كاسليريا فالكاتا { لوحة رقم (٣,٢٣)، صورة (٣) في نهاية الفصل}.

Species: *Kaesleria falcata* Al-Furaih, 1986

جدت هذه الأنواع في متكون العرمة (Aruma Formation) بالمملكة العربية السعودية (Al-Furaih, 1986).

جنس: آنوماتوسيثيري Genus: *Anommatocythere* Sohn, 1970

يتميز هذا الجنس بأن الناحية البطنية للدرقة مسطحة، والسطح الخارجي ذو زخرفة شبكية والعين غير واضحة والمصراع الأيسر به انخفاض، وندب العضلات واضحة، والمفصلة ميرودونت. ومن أهم أنواعه:

• آنوماتوسيثيري كونيسترم

Species:*Anommatocythere conistrum* Al-Furaih & Siddiqui,1981

وجد هذا النوع في متكون الدمام (Dammam Formation) عضو الخبر (Khobar Member) في المملكة العربية السعودية (Al-Furaih & Siddiqui, 1981).

• آنوماتوسيثيري بوراتا

Species: *Anommatocythere porata* Al-Furaih & Siddiqui, 1981

وجد هذا النوع في متكون أم رضمة (Umm er Radhuma Formation) في المملكة العربية السعودية (Al-Furaih & Siddiqui, 1981).

جنس: شيزوبتوسيثيري Genus: *Schizoptocythere* Al-Furaih & Siddiqui, 1981

يتميز هذا الجنس بوجود عين بارزة واضحة، وشوكة خلفية. ولهذا الجنس سبعة أنواع منتشرة في غرب قارة آسيا في المملكة العربية السعودية والهند وباكستان وهذه الأنواع هي:

• شيزوبتوسيثيري سيركمسبينوزا

Species: *Schizoptocythere circumspinosa* Al-Furaih & Siddiqui, 1981

- شيزوبتوسيثيري ليسوس
Species: *Schizoptocythere lissos* Al-Furaih & Siddiqui, 1981
- شيزوسيثيري تاركاتا
Species: *Schizoptocythere tarquata* Al-Furaih & Siddiqui,1981
- شيزوسيثيري تمبيراتا
Species:*Schizoptocythere temperata* Al-Furaih& Siddiqui,1981
- شيزوسيثيري تانرس
Species: *Schizoptocythere tanrus* Al-Furaih & Siddiqui, 1981
- شيزوسيثيري سمبويجى
Species: *Schizoptocythere simpoyge* Al-Furaih & Siddiqui,1981
- شيزوسيثيري فنترى كوزا
Species:*Schizoptocythere ventricosa* Al-Furaih&Siddiqui,1981

وجدت هذه الأنواع في رسوبيات العصر الثلاثي المبكر في كل من المملكة العربية السعودية والهند وباكستان.

جنس: جيروسيثيري Genus: *Gyrocythere* Siddiqui, 1971

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة فيه شبه مستطيلة مع وجود تقعر خلفي عادة في المصراع الأيمن، والعين بارزة ومستديرة، والسطح الخارجي ذو زخرفة شبكية والمفصلة ميرودونت. ومن أهم أنواعه:

جيروسيثيري سيلاتا

Species: *Gyrocythere celata* Al-Furaih, 1983

وجد هذا النوع في متكون أم رضمة (Umm er Radhuma Formation) بالمملكة العربية السعودية.

جنس: ليمبيورجينا Genus: *Limburgina* Deroo, 1966

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة شبه مستطيلة والحافة الظهرية مستقيمة والسطح الخارجي ذو زخرفة شبكية والعين بارزة وواضحة. ومن أهم أنواعه:

ليمبيورجينا آرابيكا { لوحة رقم (٣,٢٣)، صورة (٤) في نهاية الفصل} .

Species : *Limburgina arabica* Al-Furaih, 1983

وجد هذا النوع في متكون الوسيع (Wasia Formation) بالمملكة العربية السعودية وقد ترسب خلال العصر الطباشيري.

جنس: بيلوريوبس Genus: *Peloriops* Al-Abdul-Razzaq, 1979

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة فيه مستطيلة أو شبه مستطيلة، والنهايات الأمامية والخلفية مضغوطة، والسطح الخارجي ذو زخرفة شبكية، والمصراع الأيسر أكبر قليلاً من المصراع الأيمن، والتفاصيل الداخلية غير معروفة. ومن أهم أنواعه:

بيلوريوبس نودوسا { لوحة رقم (٣,٢٤)، صورة (١) في نهاية الفصل}.

Species: *Peloriops nodosa* Al-Furaih, 1984

وجد هذان النوعان في متكون العرمه (Aruma Formation) بالمملكة العربية السعودية وقد ترسب خلال العصر الطباشيري.

جنس: سودانلا Genus: *Soudanella* Apostolescu, 1961

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة فيه مستطيلة، والمصراع الأيسر أكبر قليلاً من المصراع الأيمن، والسطح الخارجي يحتوي على عدد من خمسة إلى ستة منخفضات طولية بين الضلوع، والعين بارزة وواضحة والتفاصيل الداخلية غير مرئية. ومن أهم أنواعه:

سودانلا دولوبراتا { لوحة رقم (٣,٢٤)، صورة (٢) في نهاية الفصل}.

Species: *Soudanella dolabrata* Al-Furaih, 1984

وجد هذا النوع في متكون العرمه (Aruma Formation) بالمملكة العربية السعودية.

جنس: بتيريجوسيثيريس Genus: *Pterygocythereis* Blake, 1933

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة فيه شبه مستطيلة أو شبه بيضية، والنهايات الأمامية والخلفية مضغوطة، والمصراع الأيسر أكبر من المصراع الأيمن، والبقع العينية واضحة. ومن أهم أنواعه:

بتيريجوسيثيريس كلوستراتا { لوحة رقم (٣,٢٤)، صورة (٣) في نهاية الفصل}.

Species: *Pterygocythereis claustrata* Al-Furaih, 1984

وجد هذا النوع في متكون العرمه (Aruma Formation) بالمملكة العربية السعودية.

جنس: سيثيريس Genus: *Cythereis* Jones, 1849

يتميز هذا الجنس بأن حجم الدرقة فيه صغير وشكلها شبه بيضي، والمصراعان مسطحان في المركز، والنهايات الأمامية والخلفية مضغوطة، والحافتان الظهرية والبطنية مستقيمتان تقريباً، والمفصلة أمفي دونت، والسطح الخارجي للدرقة يتميز باحتوائه على ثلاثة ضلوع طولية متموجة. ومن أهم أنواعه:

- سيثيريس ستريبلولوفاتا ستريبلولوفاتا

Species: *Cythereis streblolophata streblolophata*Al-Abdul-Razzaq, 1981

- سيثيريس ستريبلولوفاتا شيستا

Species: *Cythereis streblolophata schista* Al-Abdul-Razzaq&Grosdidier, 1981

وجد هذان النوعان في متكون الأحمدي (Ahmadi Formation) بالكويت المترسب خلال العصر الطباشيري المبكر.

جنس: كارينوسيثيريس Genus: *Carinocythereis* Ruggieri, 1956

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة فيه شبه مستطيلة والحواف الظهرية والبطنية متوازيتان تقريباً، والسطح الخارجي مزخرف بضلوع وبعض الأشواك في شكل شبكي، والمفصلة ميرودونت. ومن أهم أنواعه:

كارينوسيثيريس أينديكا

Species: *Carinocythereis indica* Jain, 1978

يوجد هذا النوع في وقتنا الحالي بخليج الصلبيخات (Salaibikhat Bay) بالكويت.

١٣ – عائلة: هميسيثيريدا Family: HEMICYTHERIDAE Puri, 1953

انتشرت هذه العائلة من الأيوسين إلى الحديث. ومن أهم أجناسها:

جنس: هميسيثيري Genus: *Hemicythere* Sars, 1925

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة فيه بيضية إلى شبه مستطيلة، والسطح الخارجي أملس أو ذو زخرفة شبكية أو ذو أضلاع أو به حفر، والمصراعان متساويان تقريباً والمفصلة ميرودونت. ومن أهم أنواعه:

هميسيثيرى فيلوسا

Species: *Hemicythere villosa* Sylvester-Bradley, 1949

انتشر هذا النوع في جميع أنحاء العالم من الأيوسين إلى الحديث.

١٤ – عائلة: بساموسيثيريدا Family: PSAMMOCYTHERIDAE Klie, 1938

تعيش هذه العائلة في وقتنا الحاضر. من أهم أجناسها:

جنس: بساموسيثيري Genus: *Psammocythere* Klie, 1936

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة فيه مستطيلة وشفافة ولا توجد أعين، السطح الخارجي أملس، والمصراعان متساويان تقريبًا، والمفصلة عديمة الأسنان. ومن أهم أنواعه:

بساموسيثيري ريماني

Species: *Psammocythere remanei* Klie, 1936

يعيش هذا النوع في جميع أنحاء العالم خلال وقتنا الحالى.

١٥ – عائلة: سينوسيوليدا Family: SINUSUELLIDAE Kashevarova, 1958

انتشرت هذه العائلة خلال البرمي العلوي. من أهم أجناسها:

جنس: سينوسيولا Genus: *Sinusuella* Spizharsky, 1939

يتميز هذا الجنس بأن حجم الدرقة فيه كبير ومستطيلة، والمصراعان غير متساويين، وندب العضلات واضحة، يتراوح عددها بين اثنتين وأربع. ومن أهم أنواعه:

سينوسيولا أينوتا

Species: *Sinusuella ignota* Howe, 1951

وجد هذا النوع في روسيا (الأتحاد السوفيتى سابقا) خلال العصر البرمي العلوي.

١٦ – عائلة: ليجيومينوسيثيريديدا

Family: LEGUMINOCYTHEREIDIDAE Howe, 1951

انتشرت هذه العائلة من العصر الأيوسيني إلى الحديث. ومن أهم أجناسها:

جنس: ليجيومينوسيثيريس Genus: *Leguminocythereis* Howe, 1936

يتميز هذا الجنس بأن حجم الدرقة فيه صغيرة، وهي بيضية مستطيلة، السطح الخارجي أملس، والمفصلة ميرودونت والمصراعان غير متساويين. ومن أهم أنواعه:

ليجيومينوسيثيريس سكارابايوس

Species: *Leguminocythereis scarabaeus* Howe & Law, 1936

انتشر هذا النوع في أمريكا الشمالية وأوروبا من العصر الأيوسيني إلى الميوسين.

١٧ – عائلة: أنتوسيثيريدا Family: ENTOCYTHERIDAE Hoff, 1942

تعيش هذه العائلة في وقتنا الحاضر. ومن أهم أجناسها:

جنس: أنتوسيثيري Genus: *Entocythere* Marshall, 1903

يتميز هذا الجنس بأن درقته كيتينية رقيقة، وهي عدسية ومضغوطة، والمصراعان متساويان تقريباً، والسطح الخارجي أملس. ومن أهم أنواعه:

أنتوسيثيري كمباريا

Species: *Entocythere cambaria* Marshall, 1903

يعيش هذا النوع حالياً في إفريقيا وأوروبا وأمريكا الشمالية.

١٨ – عائلة: سيثيريسينيليدا Family: CYTHERISSINELLIDAE Kashevarova, 1958

انتشرت هذه العائلة خلال الترياسي السفلي. ومن أهم أجناسها:

جنس: سيثيريسينيلا Genus: *Cytherissinella* Schneider, 1956

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة فيه مستطيلة والنهايات الأمامية والخلفية مستديرة، والسطح الخارجي للدرقة ذو زخرفة شبكية، والمصراعان غير متساويين. ومن أهم أنواعه:

سيثيريسينيلا أوكراجانتزي

Species: *Cytherissinella okrajantzi* Schneider, 1956

وجد هذا النوع في روسيا (الأتحاد السوفيتى سابقاً) خلال العصر الثلاثي السفلي.

١٩ – عائلة: براكيسيثيريدا Family: BRACHYCYTHERIDAE Puri, 1954

انتشرت هذه العائلة من العصر الجوراسي إلى الحديث. ومن أهم أجناسها والأنواع التابعة لها التي تميز الحد الفاصل بين العصر الطباشيري العلوي والباليوسين في المملكة العربية السعودية هي:

جنس: براكي سيثيري Genus: *Brachycythere* Alexander, 1933

ويتميز هذا الجنس بأن الدرقة فيه شبه مستطيلة، والسطح الخارجي يحتوي على فواصل تكون على شكل شبكي، والعين منخفضة ولكن واضحة والمفصلة أمفي دونت، وندب العضلات غير واضحة. ومن أهم أنواعه:

- براكي سيثيري باي ليراتا {لوحة رقم (٣,٢٤)، صورة (٤) في نهاية الفصل}.

Species:*Brachycythere bilirata* Al-Furaih, 1980

- براكي سيثيري تراكيا {لوحة رقم (٣,٢٥)، صورة (١) في نهاية الفصل}.

Species: *Brachycythere trachea* Al-Furaih, 1980

- براكي سيثيري آنديولاتا {لوحة رقم (٣,٢٥)، صورة (٢) في نهاية الفصل}.

Species: *Brachycythere undulata* Al-Furaih, 1980

openkandi.com

وجدت هذه الأنواع في رسوبيات متكون العرمه (Aruma Formation) بالمملكة العربية السعودية.

- براكي سيثيري آرابيكا { لوحة رقم (٣,٢٥)، صورة (٣) في نهاية الفصل}
Species: *Brachycythere arabica* Al-Furaih, 1985
- براكي سيثيري جليبتا {لوحة رقم (٣,٢٥)، صورة (٤) في نهاية الفصل} .
Species: *Brachycythere glypta* Al-Furaih, 1985
- براكي سيثيري مياتا {لوحة رقم (٣,٢٦)، صورة (١) في نهاية الفصل } .
Species: *Brachycythere meata* Al-Furaih, 1985
- براكي سيثيري شملاني { لوحة رقم (٣,٢٦)، صورة (٢) في نهاية الفصل}
Species: *Brachycythere shamlani* Al-Furaih, 1985
- براكي سيثيري تيوميدا { لوحة رقم (٣,٢٦)، صورة (٣) في نهاية الفصل}
Species: *Brachycythere tumida* Al-Furaih, 1985
- براكي سيثيري أندوزا { لوحة رقم (٣,٢٦)، صورة (٤) في نهاية الفصل} .
Species: *Brachycythere undosa* Al-Furaih, 1985

وجدت هذه الأنواع في متكون العرمه (Aruma Formation) بالمملكة العربية السعودية (Al-Furaih, 1985)

٢٠ – عائلة: توميليدا Family: TOMIELLIDAE Mandelstam, 1956

انتشرت هذه العائلة خلال العصر البرمي. ومن أهم أجناسها :

جنس: توميلا Genus: *Tomiella* Spizharsky, 1937

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة فيه شبه مستطيلة، والسطح الخارجي به حفر، والنهايات مستديرة، والحافة الظهرية مستقيمة، والحافة البطنية مقعرة، وندب العضلات واضحة وعددها يتراوح بين اثنتين وأربع ندب والمصراعان غير متساويين.
ومن أهم أنواعه :
توميلا يافورسكي

Species: *Tomiella yavorskyi* Jaishevsky, 1927

وجد هذا النوع في روسيا (الاتحاد السوفيتي سابقاً) خلال العصر البرمي.

٢١ – عائلة: أكرونوتيليدا Family: ACRONOTELLIDAE Swartz, 1936

انتشرت هذه العائلة من العصر الأردوفيشي العلوي إلى السيلوري العلوي. ومن أهم أجناسها:

جنس: أكرونوتيلا Genus: *Acronotella* Ulrich & Bassler, 1923

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة فيه عدسية، والسطح الخارجي خشن، والمصراعان شبه متساويين وخط المفصلة مستقيم. ومن أهم أنواعه:

أكرونوتيلا شيديليري

Species: *Acronotella shideleri* Peneau, 1927

انتشر هذا النوع في أمريكا الشمالية خلال الأردوفيشي العلوي.

٢٢ – عائلة: شيزوسيثيريدا Family: SCHIZOCYTHERIDAE Mandelstam, 1960

انتشرت هذه العائلة من العصر الطباشيري العلوي إلى الحديث. ومن أهم أجناسها:

جنس: شيزوسيثيري Genus: *Schizocythere* Triebel, 1950

يتميز هذا الجنس بأن السطح الخارجي يحتوي على شبكة من الضلوع غير المنتظمة، والعين بارزة وواضحة، والمفصلة متشعبة، والصفات الداخلية غير واضحة. ومن أهم أنواعه:

شيزوسيثيري سيلاريوس

Species: *Schizocythere sellarius* Al-Furaih, 1980

وجد هذا النوع في متكون أم رضمة بالمملكة العربية السعودية.

٢٣ – عائلة: كلياليدا Family: KLIELLIDAE Schafer, 1945

تعيش هذه العائلة في وقتنا الحاضر. ومن أهم أجناسها:

obeikandl.com

جنس: كلييلا Genus: *Kliella* Schafer, 1945

يتميز هذا الجنس بأن حجم الدرقة صغير، وأنها كيتينية ورقيقة، ومستطيلة الشكل، والسطح الخارجي أملس. ومن أهم أنواعه:

كلييلا هيالودرما

Species: *Kliella hyaloderma* Schafer, 1945

يعيش هذا النوع حالياً في البحر الأبيض المتوسط.

٢٤ – عائلة ليمنوسيثيريدا Family: LIMNOCYTHERIDAE Klie, 1938

انتشرت هذه العائلة من الجوراسي إلى الحديث. ومن أهم أجناسها:

جنس: ليمنوسيثير Genus: *Limnocythere* Brady, 1868

يتميز هذا الجنس بأن المصراعين شبه متساويين، والدرقة بيضية، والسطح الخارجي أملس، وندب العضلات واضحة وعددها أربع والمفصلة عديمة الأسنان. ومن أهم أنواعه:

ليمنوسيثيري أنوبيناتا

Species: *Limnocythere inopinata* Baird, 1850

يعيش هذا النوع حالياً في شمال غرب أوروبا.

٢٥ – عائلة: بيكتوسيثيريدا Family: PECTOCYTHERIDAE Hanai, 1957

انتشرت هذه العائلة من العصر الطباشيري السفلي إلى الحديث. ومن أهم أجناسها:

جنس: بيكتوسيثيري Genus: *Pectocythere* Hanai, 1957

يتميز هذا الجنس بأن حجم الدرقة فيه صغير، وهي شبه مستطيلة، والسطح الخارجي خشن مثقب، والمصراعان متساويان تقريباً. ومن أهم أنواعه:

بيكتوسيثيري كوادرانجيولاتا

Species: *Pectocythere quadrangulata* Hanai, 1957

وجد هذا النوع في شرق آسيا وشمال أمريكا خلال البليوسين.

obeikandl.com

٢٦ – عائلة: برميانيدا Family: PERMIANIDAE Schneider, 1947

انتشرت هذه العائلة خلال البرمي العلوي. ومن أهم أجناسها :

جنس: برميانا Genus: *Permiana* Schneider, 1947

يتميز هذا الجنس بأن حجم الدرقة فيه كبير، وهي شبه مستطيلة، والسطح الخارجي أملس أو به حفر، وندب العضلات واضحة وعددها يتراوح بين اثنتين وثلاث ندب. ومن أهم أنواعه :

برميانا أوبلونجا

Species: *Permiana oblonga* Schneider, 1947

وجد هذا النوع في أوروبا خلال العصر البرمي العلوي.

ب) فوق عائلة: بيرداشيا Superfamily: BAIRDIACEA

تتميز الأنواع التابعة لهذه المجموعة بأنها ذات صفيحة داخلية واضحة، مداها الجيولوجي بين العصر السيلوري حتى الحديث . تشتمل على ثلاث عائلات هي :

١ – عائلة: بيرديدا Family: BAIRDIIDAE Sars, 1888

انتشرت من العصر الأردوفيشي السفلي إلى الحديث. ومن أهم أجناسها :

جنس: بيرديا Genus: *Bairdia* McCoy, 1844

يتميز هذا الجنس بأن الدرقة فيه غير متماثلة، وهي مستطيلة، والمصراع الأيسر أكبر من المصراع الأيمن، وندب العضلات واضحة وهي عديدة، والسطح الخارجي أملس. ومن أهم أنواعه :

بيرديا كيورتيوس

Species: *Bairdia curtus* Shaver, 1958

وجد هذا النوع في الولايات المتحدة الأمريكية في العصر الطباشيرى العلوي.

عائلة: بيكيريليدا Family: BEECHERELLIDAE Ulrich, 1894

انتشرت من العصر السيلوري العلوي إلى الديفوني. ومن أهم أجناسها:

جنس: بيكيريلا Genus: *Beecherella* Ulrich, 1891

يتميز هذا الجنس بدرقة مستطيلة، والسطح الخارجي أملس، والدرقة غير متماثلة، والمفصلة عديمة الأسنان، كما تتميز بوجود بعض الأشواك في النهاية الخلفية، ندب العضلات غير واضحة. ومن أهم أنواعه:

بيكيريلا كاريناتا

Species: *Beecherella carinata* Ulrich, 1891

وجد هذا النوع في أمريكا الشمالية خلال العصر الديفوني العلوي.

٣ – عائلة: ماكروسيبريديدا Family: MACROCYPRIDIDAE Mueller, 1912

انتشرت من العصر الأردوفيشي السفلي إلى الحديث. ومن أهم أجناسها:

جنس: ماكروسيبريس Genus: *Macrocypris* Brady, 1867

يتميز بأن له درقة مستطيلة ومضغوطة، والسطح الخارجي أملس، والمصراع الأيمن أكبر من المصراع الأيسر، وندب العضلات واضحة. ومن أهم أنواعه:

ماكروسيبريس مينا

Species: *Macrocypris minna* Sylvester-Bradley, 1948

وجد هذا النوع في جميع أنحاء العالم من العصر الأردوفيشي إلى الحديث.

جـ) فوق عائلة: داروينيولاشيا Superfamily: DARWINULACEA

تتميز الأنواع التابعة لهذه المجموعة بأنها ذات درقة جيرية بيضية طويلة وضيقة من الناحية الأمامية، سطحها الخارجي أملس، الندب العضلية القابضة تكون على هيئة وردة، ثقوب القنوات الحافية قليلة وتعيش في المياه العذبة وتمتد من العصر الكربوني حتى الحديث. تشتمل على عائلة واحدة فقط هي:

obeikandl.com

١ – عائلة: داروينيوليدا Family: DARWINULIDAE Brady & Norman, 1889

انتشرت هذه العائلة من العصر الأردوفيشي إلى الحديث. ومن أهم أجناسها:

جنس: داروينيولا Genus: *Darwinula* Brady & Robertson, 1885

يتميز بأن له درقة مستطيلة إلى بيضية، والسطح الخارجي أملس، والمصراع الأيمن أكبر من المصراع الأيسر، والمفصلة عديمة الأسنان، وندب العضلات عديدة. ومن أهم أنواعه:

داروينيولا ستيفنسوني

Species: *Darwinula stevensoni* Brady & Robertson, 1885

وجد هذا النوع في جميع أنحاء العالم من العصر الأردوفيشي إلى الحديث.

د) فوق عائلة: سايبريداشيا Superfamily: CYPRIDACEA

تتميز الأنواع التابعة لهذه المجموعة بأنها ذات درقة لها جدار رقيق، والسطح الخارجي أملس أو يحمل زخرفة، المفصلة عديمة الأسنان وتحتوي على دهليز بين الصفيحة الداخلية والصفيحة المزدوجة. تعيش في المياه العذبة والراكدة. تمتد من العصر السيلوري إلى الحديث .تشتمل على سبع عائلات هي:

١ – عائلة: سيبريديدا Family: CYPRIDIDAE Baird, 1845

انتشرت هذه العائلة من العصر البرمي إلى الحديث. ومن أهم أجناسها:

جنس: سيبريس Genus: *Cypris* Muller, 1776

يتميز بأن له درقة مستطيلة إلى شبه مثلثة، أما حجمها فهو متغير، والمصراعان شبه متساويين، والسطح الخارجي أملس. ومن أهم أنواعه:

سيبريس بيوبيرا

Species: *Cypris pubera* Baird, 1846

وجد هذا النوع في جميع أنحاء العالم من العصر الجوراسي إلى الحديث.

٢ – عائلة: بونتوسيبريديدا Family: PONTOCYPRIDIDAE Muller, 1894

انتشرت هذه العائلة من العصر الديفوني إلى الحديث. ومن أهم أجناسها:

جنس: بونتوسيبريس Genus: *Pontocypris* Sars, 1866

يتميز هذا الجنس بدرقة مستطيلة، وحجمها متوسط، والمصراعان فيها متساويان تقريباً، والسطح الخارجي أملس، وندب العضلات واضحة وعديدة. ومن أهم أنواعه:

بونتوسيبريس ميتيلويدس

Species: *Pontocypris mytiloides* Norman, 1862

وجد هذا النوع في جميع أنحاء العالم من العصر الديفوني إلى الحديث.

٣ – عائلة: أيليوسيبريديدا Family: ILYOCYPRIDIDAE Kaufmann, 1900

انتشرت هذه العائلة من العصرالترياسي إلى الحديث. ومن أهم أجناسها:

جنس: أيليوسيبريس Genus: *Ilyocypris* Brady & Norman, 1889

يتميز هذا الجنس بدرقة شبه مربعة ومضغوطة، وسطحها الخارجي به حفر، والنهايات مستديرة والمصراع الأيسر أكبر من المصراع الأيمن. ومن أهم أنواعه:

أيليوسيبريس جيبا

Species: *Ilyocypris gibba* Ramdohr, 1808

وجد هذا النوع في جميع أنحاء العالم من العصر الثلاثي إلى الحديث.

٤ – عائلة: نوتودروماديدا Family: NOTODROMADIDAE Kaufmann, 1900

انتشرت هذه العائلة من العصر الباليوسيني إلى الحديث. ومن أهم أجناسها:

obeikandl.com

جنس: نوتودروماس Genus: *Notodromas* Liljeborg, 1853

يتميز هذا الجنس بأن حجم الدرقة فيه يتراوح من صغير إلى متوسط، وهي شبه بيضية، والنهايات مستديرة، والسطح الخارجي أملس، والبقع العينية واضحة. ومن أهم أنواعه:

نوتودروماس موناكيوس

Species: *Notodromas monachus* Muller, 1912

يعيش هذا النوع حالياً في أوروبا وآسيا وأمريكا الشمالية.

٥ – عائلة: باراسيبريديدا Family: PARACYPRIDIDAE Sars, 1923

انتشرت هذه العائلة من العصر السيلوري إلى الحديث. ومن أهم أجناسها:

جنس: باراسيبريس Genus: *Paracypris* Sars, 1866

يتميز هذا الجنس بدرقة بيضية إلى مستطيلة، والسطح الخارجي أملس، والمصراع الأيسر أكبر من المصراع الأيمن، وندب العضلات قليلة. ومن أهم أنواعه:

باراسيبريس بوليتا

Species: *Paracypris polita* Sars, 1866

وجد هذا النوع في جميع أنحاء العالم من السيلوري إلى الحديث.

٦ – عائلة: سيكلوسيبريديدا Family: CYCLOCYPRIDIDAE Kaufmann, 1900

انتشرت هذه العائلة من العصر الجوراسي العلوي إلى الحديث. ومن أهم أجناسها:

جنس: سيكلوسيبريس Genus: *Cyclocypris* Brady & Norman, 1889

يتميز هذا الجنس بأن حجم الدرقة فيه صغير وهي شبه مثلثة إلى شبه بيضية الشكل، والنهايات مستديرة، والمصراعان شبه متساويين، والسطح الخارجي أملس. ومن أهم أنواعه:

سيكلوسيبريس جلوبوزا

Species: *Cyclocypris globosa* Sars, 1863

وجد هذا النوع في أوروبا وآسيا وأمريكا الشمالية من العصر الجوراسي العلوي إلى الحديث.

٧ – عائلة: يوكاندونيدا Family: EUCANDONIDAE Daday, 1900

انتشرت هذه العائلة من العصر البرمي إلى الحديث. ومن أهم أجناسها:

جنس: يوكاندونا Genus: *Eucandona* Daday, 1900

يتميز هذا الجنس بأن حجم الدرقة فيه متوسط إلى كبير وهي مستطيلة ومضغوطة، والمصراعان فيها متساويان، والسطح الخارجي أملس. ومن أهم أنواعه: يوكاندونا بالاتونيكا

Species: *Eucandona balatonica* Daday, 1900

يعيش هذا النوع حالياً في أوروبا وآسيا.

(جـ) تحت رتبة: بلاتي كوبينا Suborder: PLATYCOPINA

تتميز الأنواع التابعة لهذه المجموعة بأنها ذات درقة جيرية قوية، وذات مصراعين غير متساويين، الأزدواج الجنسي واضح والدليل على ذلك الانتفاخ في الجزء الخلفي لدرقة الأنثى. وتشتمل هذه المجموعة على عائلة واحدة فقط هي:

١ – عائلة: سيثيريليدا Family: CYTHERELLIDAE Sars, 1866

انتشرت هذه العائلة من العصر الجوراسي إلى الحديث. ومن أهم أجناسها:

جنس: سيثيريلا Genus: *Cytherella* Jones, 1849

يتميز هذا الجنس بدرقة بيضية، والمصراع الأيمن أكبر من المصراع الأيسر، وندب العضلات واضحة، والمفصلة متميزة، والسطح الخارجي أملس أو مزخرف بحفر أو ضلوع. ومن أهم أنواعه:

سيثيريلا سلكات

Species: *Cytherella sulcate* Rosenfeld & Raab, 1974

وجد هذا النوع في الجزء السفلي من عضو الأحمدي الجيري في متكون الأحمدي (Ahmadi Formation) بالكويت والمترسب خلال العصر الطباشيري المبكر (Al-Abdul-Razzaq & Grosdidier, 1981).

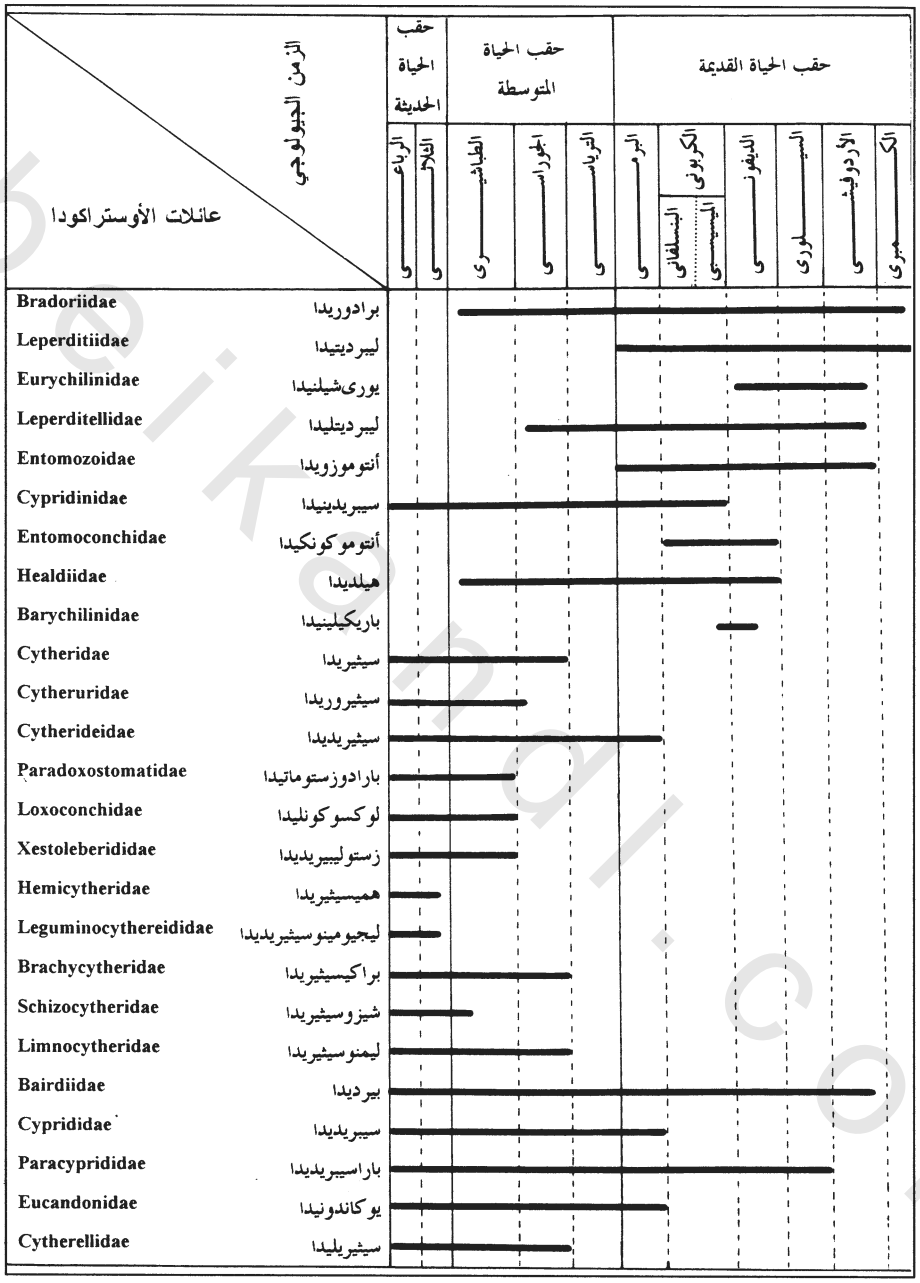
التاريخ الجيولوجي
Geological History

الأوستراكودا من أقدم أحافير قبيلة مفصليات الأرجل (Arthropoda) التي تم العثور عليها في صخور العصر الكمبري . وتُعَدُ رتبة ليبروديتيكوبيدا Leperditicopida من أقدم رتب الأوستراكودا التي ظهرت في العصر الكمبري، الشكل رقم (٣,٢٢).

ومع بداية العصر الأردوفيشي ازدهرت الأوستراكودا حيث ظهر لأول مرة كل من رتبة ميودوكوبيدا Myodocopida ورتبة البودوكوبيدا Podocopida ورتبة الباليوكوبيدا Palaeocopida. هذا وقد تميزت الرتبة الأخيرة بتعدد أجناسها خلال العصر الأردوفيشي وانقرضت في العصر البرمي. كذلك فقد ازدهرت رتبتا الميودوكوبيدا والبودوكوبيدا مع نهاية الديفوني وبداية الكربوني وزاد انتشارهما وتنوعت أجناسهما. وخلال الفترة الانتقالية بين العصر البرمي والعصر الترياسي انقرضت رتبة الميودوكوبيدا ولم يبق من رتبة البودوكوبيدا سوى جنسين هما *Bairdia* و *Darwinula*. وفي حقب الحياة المتوسطة (Mesozoic Era) وخلال العصر الترياسي استمرت رتبة البودوكوبيدا ممثلة في تحت رتبتي بودوكوبينا Podocopina وميتاكوبينا Metacopina، فقد كانت الأولى متفوقة في التنوع والانتشار على الثانية. ثم بدأت تحت رتبة بلاتيوبينا Platyopina في الظهور نتيجة تراجع تحت رتبة ميتاكوبينا في ذلك الوقت. وفي العصرين الجوراسي والطباشيري كان لفوق عائلة سيثيراشيا Cytheracea دور كبير في استخدامات التقسيم الطبقي الحيوي (Biostratigraphy subdivision) مثل جنس *Camptocythere*. كما أن للأوستراكودا في ذلك الوقت قيمة كبيرة في تحديد الدلائل البيئية القديمة (Paleoecological indicators).

ومع نهاية العصر الطباشيري حدث تراجع للأوستراكودا ، يرجع ذلك إلى التغيرات الكبيرة في السحنات التي حدثت في نهاية حقب الحياة المتوسطة.أما في حقب الحياة الحديثة (Cenozoic Era) فلقد حدث تطور كبير للأوستراكودا وبلغت أقصى تنوع وانتشار لها خاصة في البلستوسين، وكانت محط أنظار وانتباه العديد من الباحثين. وانعكس ذلك الاهتمام على الدراسات التي أجريت عليها وأثمرت العديد من الأبحاث المهمة.

obeikandl.com



الشكل رقم (٣,٢٢). التوزيع الجيولوجي لبعض عائلات الأوستراكودا.

obeikandi.com

لوحـــة رقم (٣,١)

١ - ٤ - باترسونسيبيرس ميكروبابيلوزا

Pattersoncypris micropapillosa Bate, 1973

١ - الزائدة الذيلية Furcae بدرقة أنثى (X250).

٢ - الزائدة الجنسية Copulatory appendage بدرقة ذكر(X250).

٣ - الزائدة الصدرية الثانية والثالثة بدرقة أنثى (X150) .

Second and third thoracic appendage

٤ - الزبينيان Antennules بدرقة أنثى (X100) .

obeikandl.com

لوحـــــة رقم (٣,١)

لوحـــــــة رقم (٣,٢)

١ إلى ٥ - باترسونسيبيرس ميكروبابيلوزا

Pattersoncypris micropapillosa Bate, 1973

١ - أهداب Setae الحافة الأمامية بدرقة أنثى (X600) .

٢ - مخالب Claws نهايات الأهداب بدرقة أنثى (X6400) .

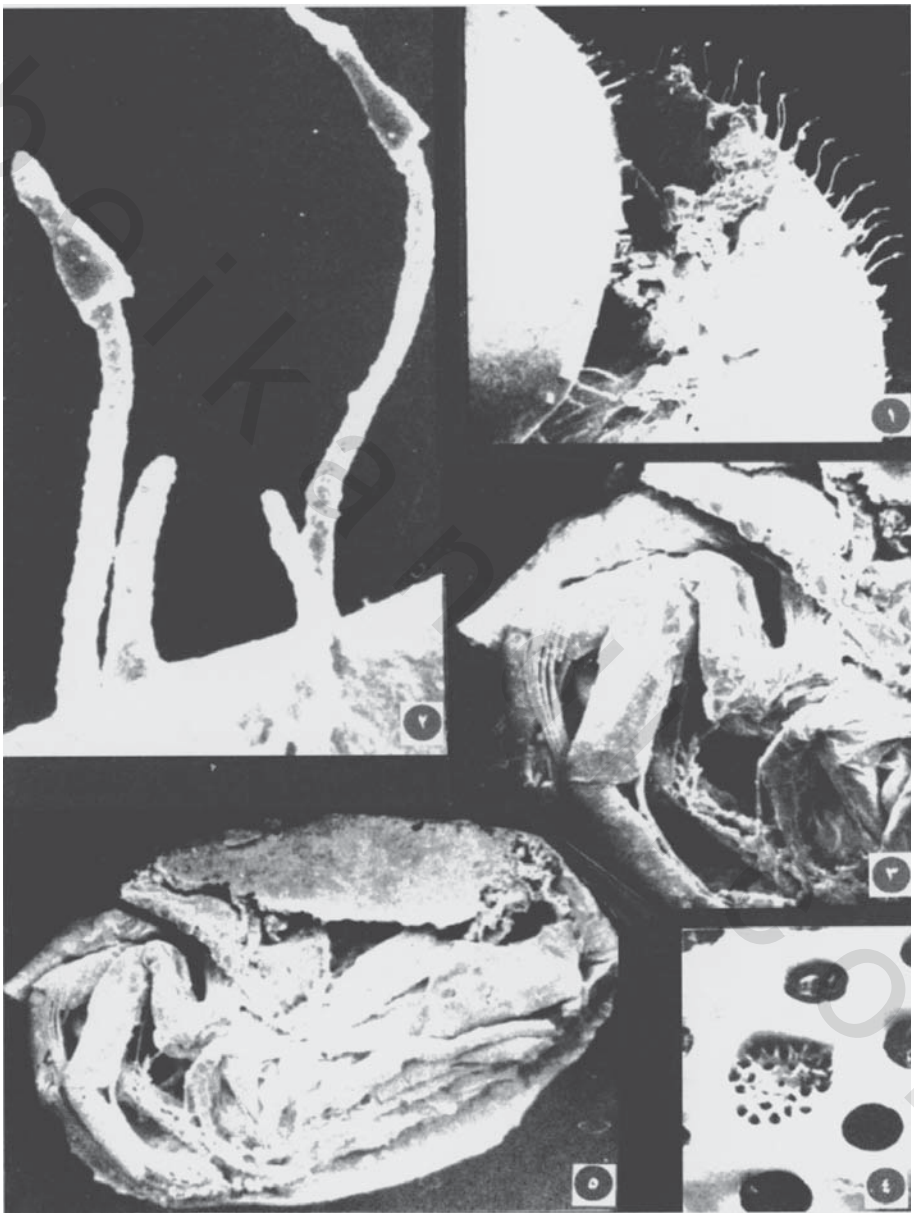
٣ - الزبنينيـان وبـها أهـداب السـباحة Swimming setae والفكـان Maxillae واللحيان Mandibles بدرقة أنثى (X175) .

٤ - الثقوب العادية المنخلية Sieve normal pores بدرقة ذكر (X1900).

٥ - مظهر الزوائد Appendages بدرقة أنثى (X100) .

openkandl.com

لوحـــــة رقم (٣,٢)



لوحـــــــة رقم (٣,٣)

١ إلى ٣ - باترسونسيبيرس ميكروبابيلوزا

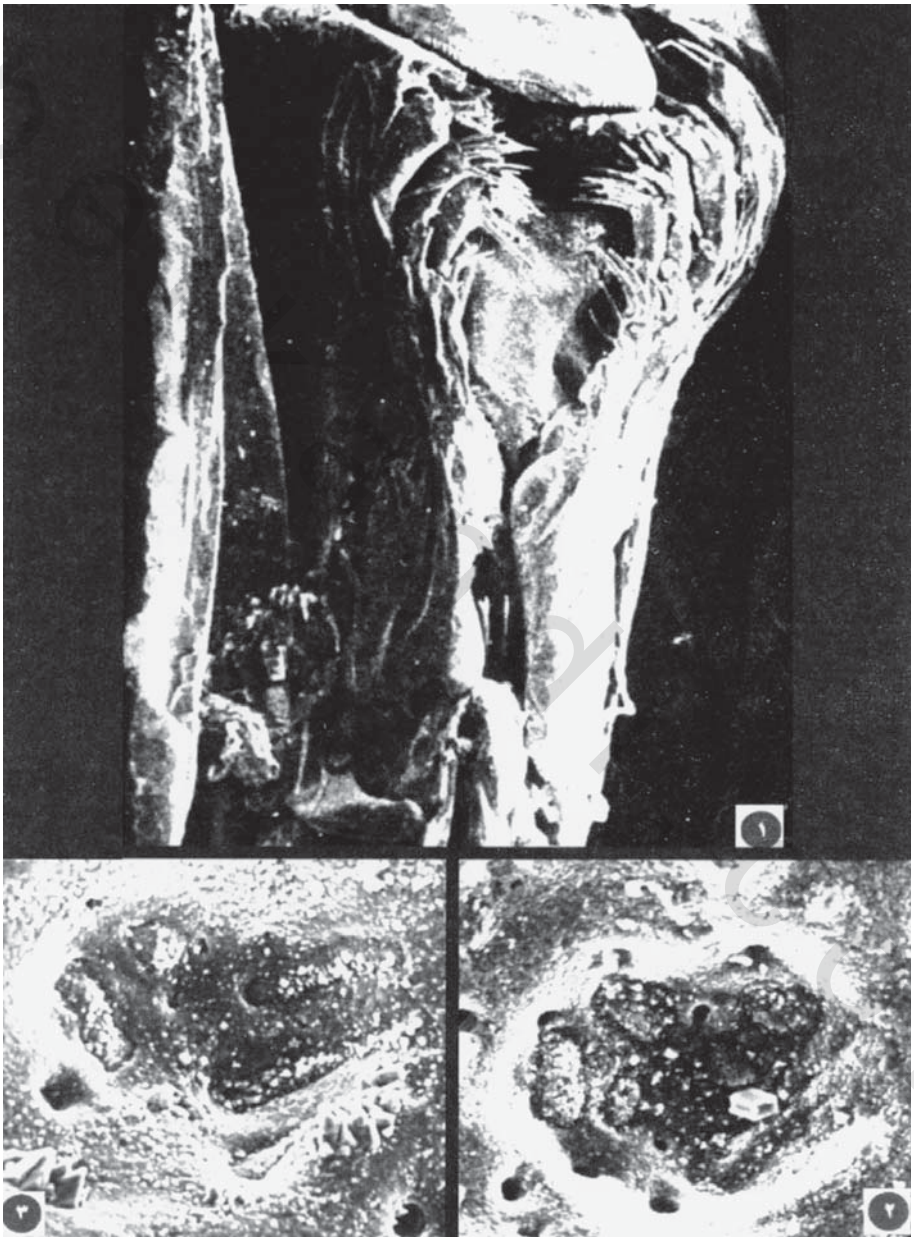
Pattersoncypris micropapillosa Bate, 1973

١ - الشفة العليا Upper lip واللحيان Mandibles والفكان Maxillae والزائدة الصدرية الأولى First thoracic appendage بدرقة أنثى (X400) .

٢ - ٣ - ندب العضلات Muscle scars على السطح الداخلي للصفيحة الجيرية الخارجية بدرقة ذكر (X440) .

obeikandl.com

لوحـــــة رقم (٣,٣)



لوحـــــــة رقم (٣,٤)

١ - فوفيوليبيريس آنجيوريوم

Foveoleberis angurium Al-Furaih, 1980 (X130)

منظر خارجي للمصراع الأيمن لذكر.

٢ - فوفيوليبيريس أوكيولاتا

Foveoleberis oculata Al-Furaih, 1980 (X131)

منظر خارجي للمصراع الأيمن للأنثى.

٣ - فوفيوليبيريس ستاجنوزا

Foveoleberis stagnosa Al-Furaih, 1980 (X113)

منظر خارجي للمصراع الأيمن لذكر.

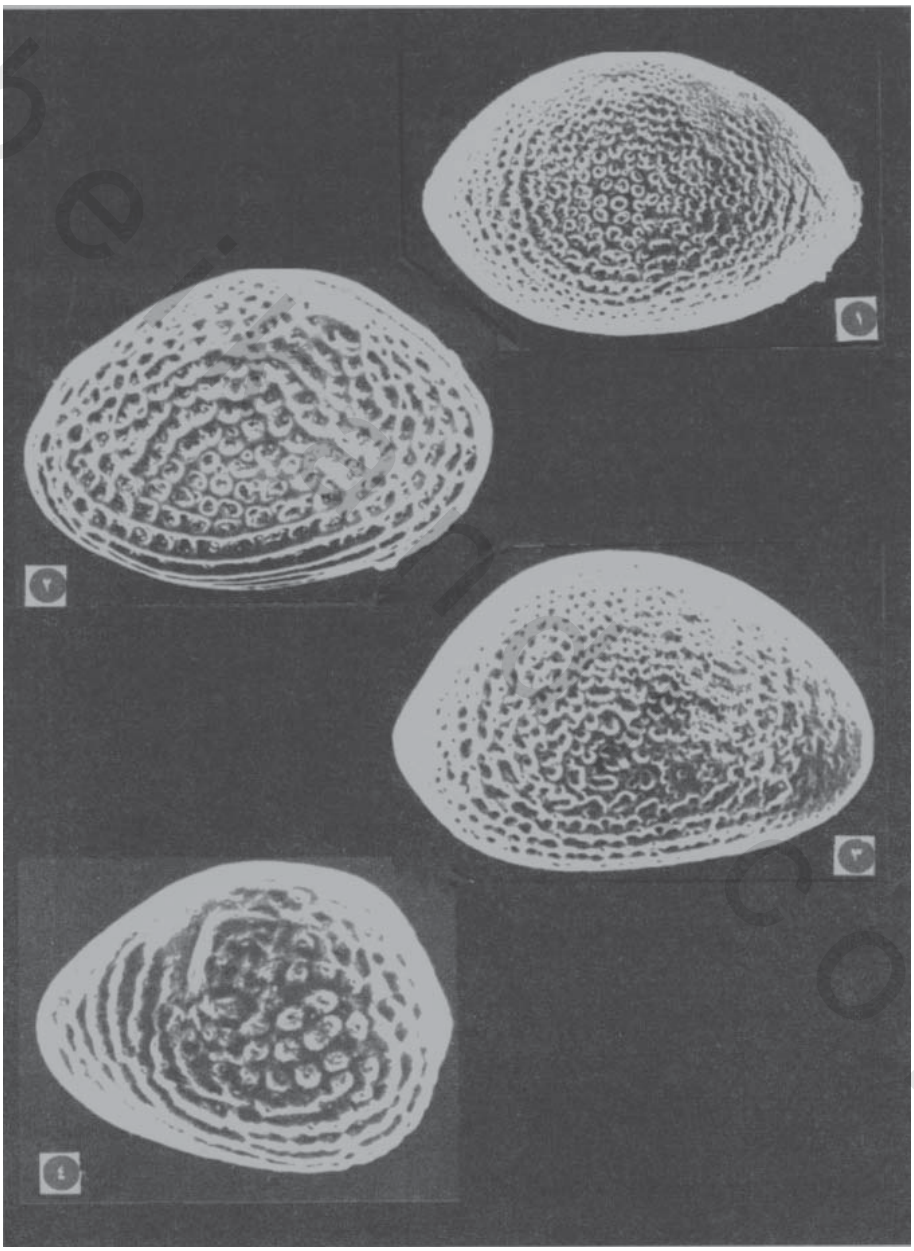
٤ - فوفيوليبيريس فولسا

Foveoleberis vulsa Al-Furaih, 1980 (X83)

منظر خارجي للمصراع الأيسر لذكر.

obeikandl.com

لوحـــــــة رقم (٣,٤)



لوحـــــــة رقم (٣,٥)

١ - ٢ - هابسيسيثيريديا باى ندوزا

Hapsicytheridea binodosa Al-Furaih, 1980 (X103)

١ - منظر خارجي للمصراع الأيمن لذكر.

٢ - منظر ظهري لدرقة الأنثى.

٣ - ميتاسيثيروبتيرون بلورا

Metacytheropteron pleura Al-Furaih, 1983 (X118)

منظر خارجي للمصراع الأيمن لذكر.

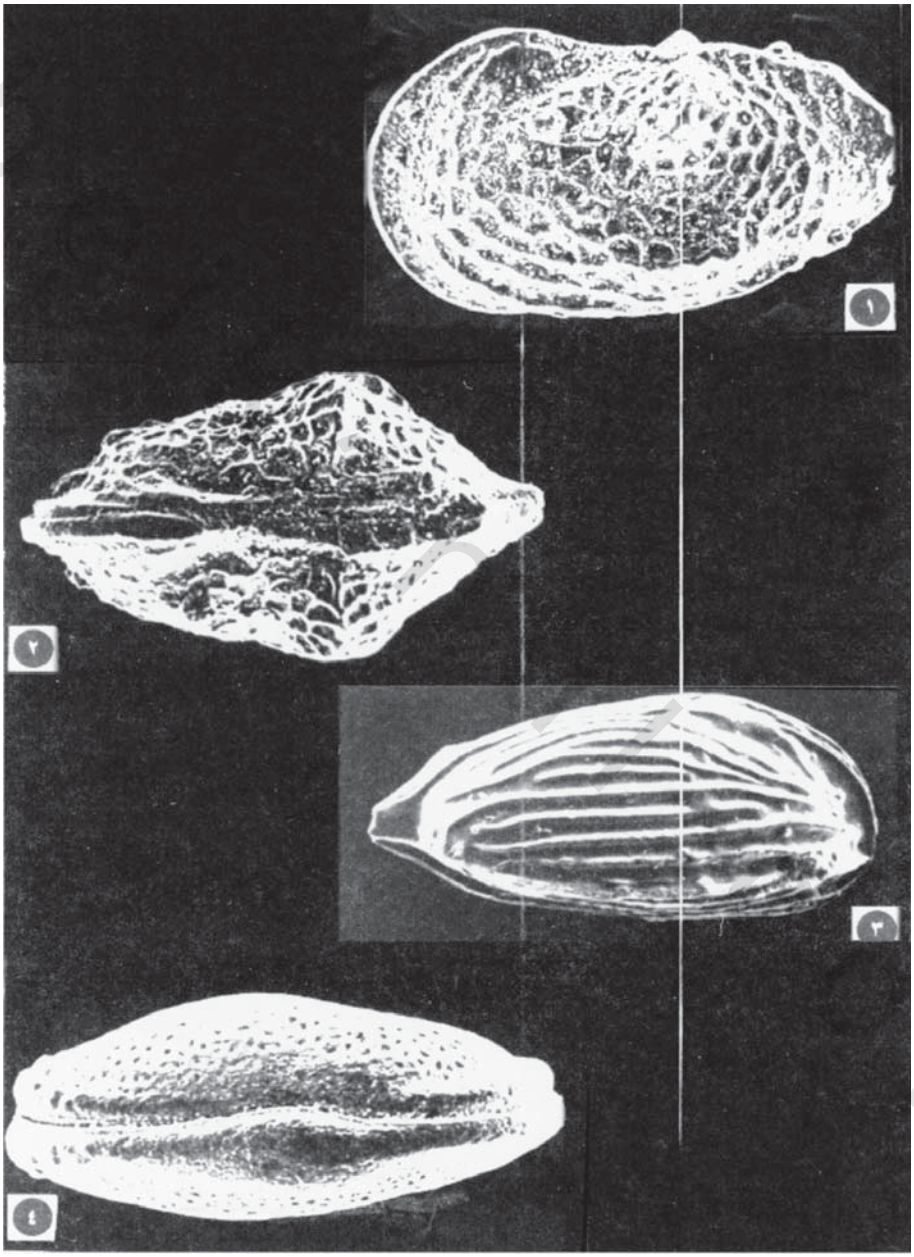
٤ - كيونيوسيثيري (مونسميرابيليا) آلتينوتا

Cuneocythere(Monsmirabilia)altinota Al-Furaih,1980 (X103)

منظر بطني لدرقة الأنثى.

obeikandl.com

لوحـــــــة رقم (٣,٥)



لوحـــــــة رقم (٣,٦)

١ ، ٢ - فيلكسس كوركتاتا

Flexus coarctata Al-Furaih, 1980 (X129)

١ - منظر خارجي للمصراع الأيمن للأنثى.

٢ - منظر ظهري لدرقة ذكر.

٣ ، ٤ - لوكسوكونكا أنديولاتا

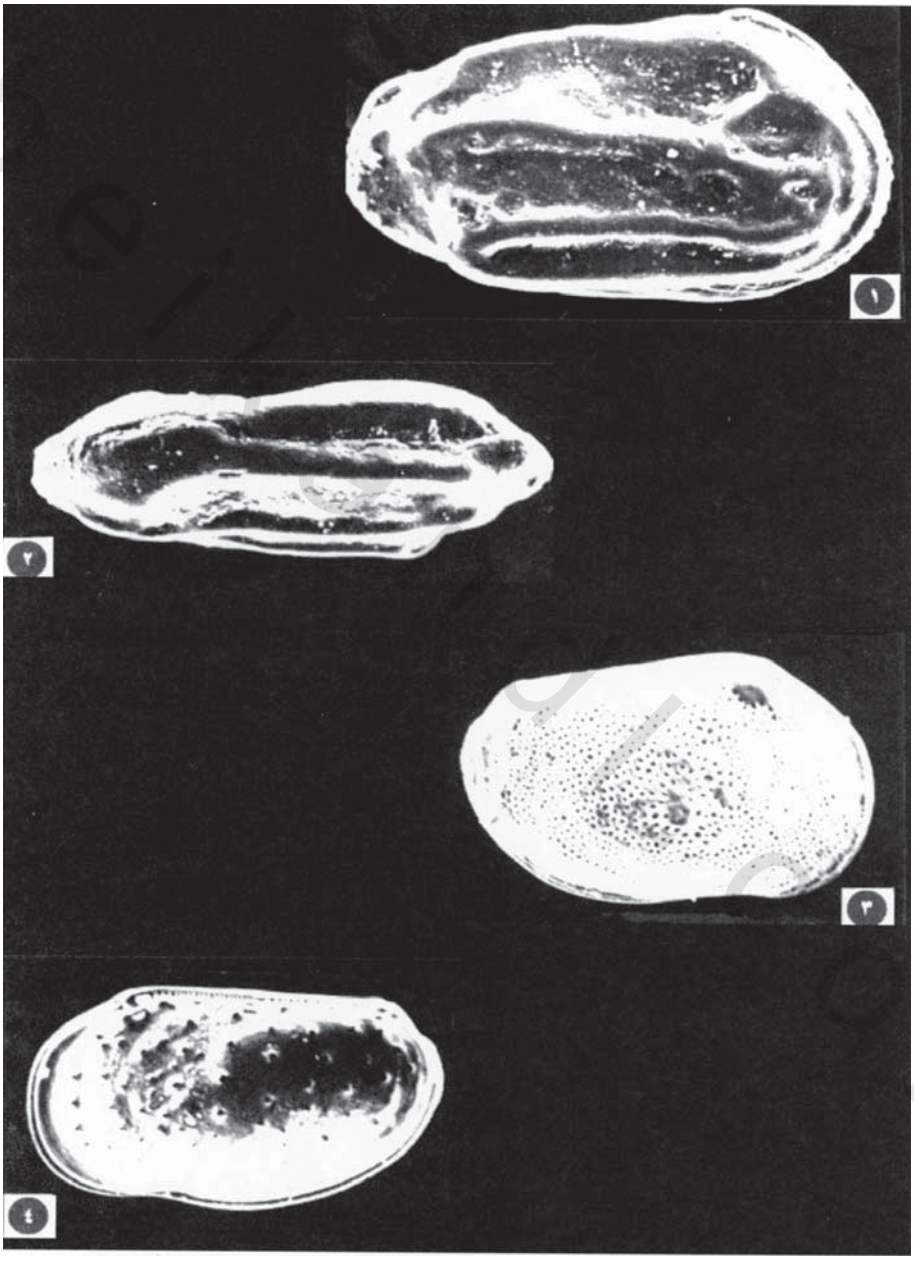
Loxoconcha undulata Al-Furaih, 1984 (X140)

٣ - منظر خارجي للمصراع الأيمن للأنثى.

٤ - منظر داخلي للمصراع الأيسر للأنثى.

obeikandl.com

لوحـــــة رقم (٣,٦)



لوحـــــــة رقم (٣,٧)

١ - آكانثوسيثيريس آلاسر

Acanthocythereis alacer Al-Furaih, 1980 (X119)

منظر خارجي للمصراع الأيمن للأنثى.

٢ - آكانثوسيثيريس كونجنكتا

Acanthocythereis conjuncta Al-Furaih, 1980 (X97)

منظر خارجي للمصراع الأيسر لذكر.

٣ - آكانثوسيثيريس فنوجوزا

Acanthocythereis fungosa Al-Furaih, 1980 (X80)

منظر خارجي للمصراع الأيمن.

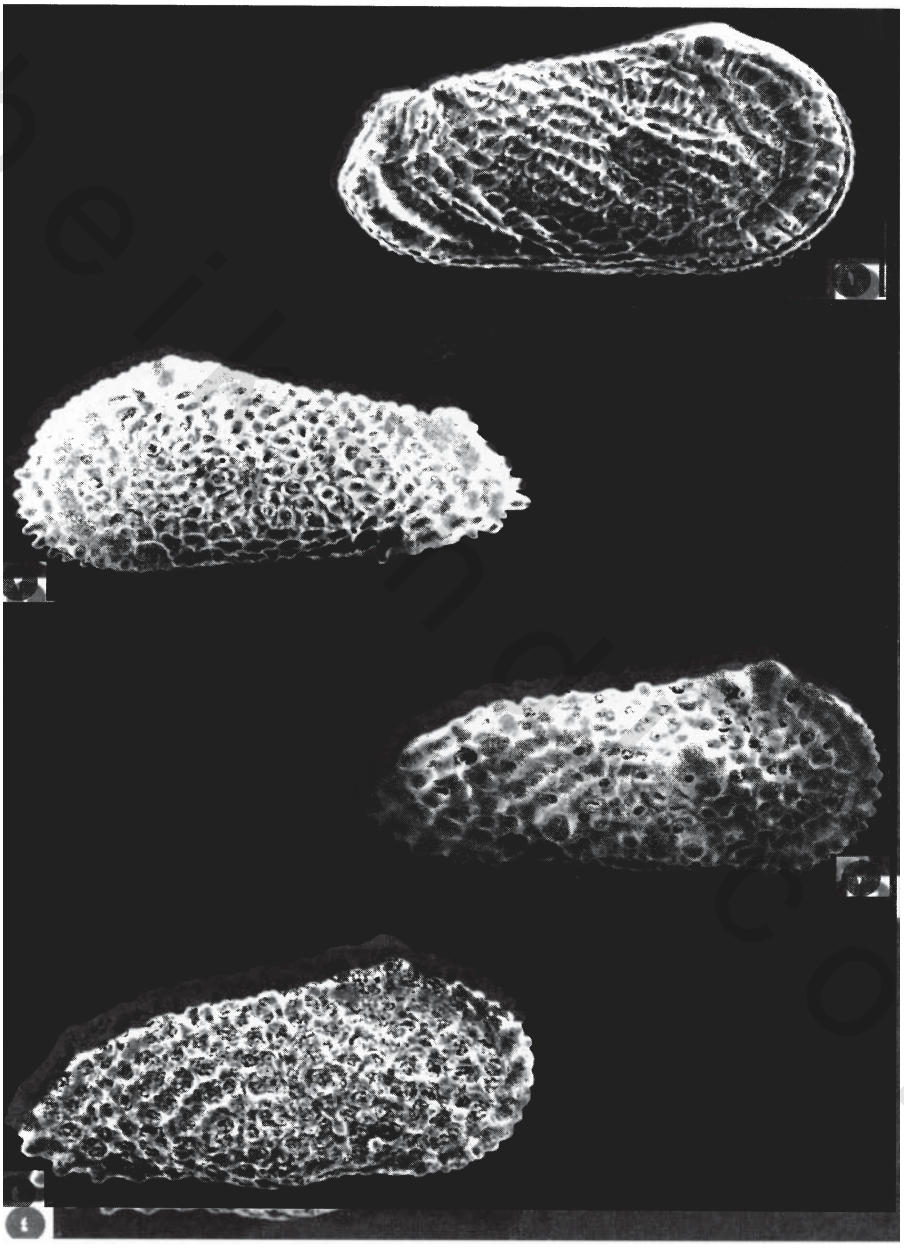
٤ - آكانثوسيثيريس ملتى بلبوزا

Acanthocythereis multibulbosa Al-Furaih, 1980(X92)

منظر خارجي للمصراع الأيمن لذكر.

obeikandl.com

لوحـــــــة رقم (٣,٧)



لوحـــــــة رقم (٣,٨)

١ - آكانثوسيثيريس أوكسيديركا

Acanthocythereis oxyderca Al-Furaih, 1980 (X111)

منظر خارجي للمصراع الأيمن لذكر.

٢ - آكانثوسيثيريس بوستيروتيوبيرا

Acanthocythereis posterotubera Al-Furaih, 1980 (X107)

منظر خارجي للمصراع الأيمن للأنثى.

٣ - آكانثوسيثيريس برورا

Acanthocythereis prora Al-Furaih, 1980 (X95)

منظر خارجي للمصراع الأيمن لذكر.

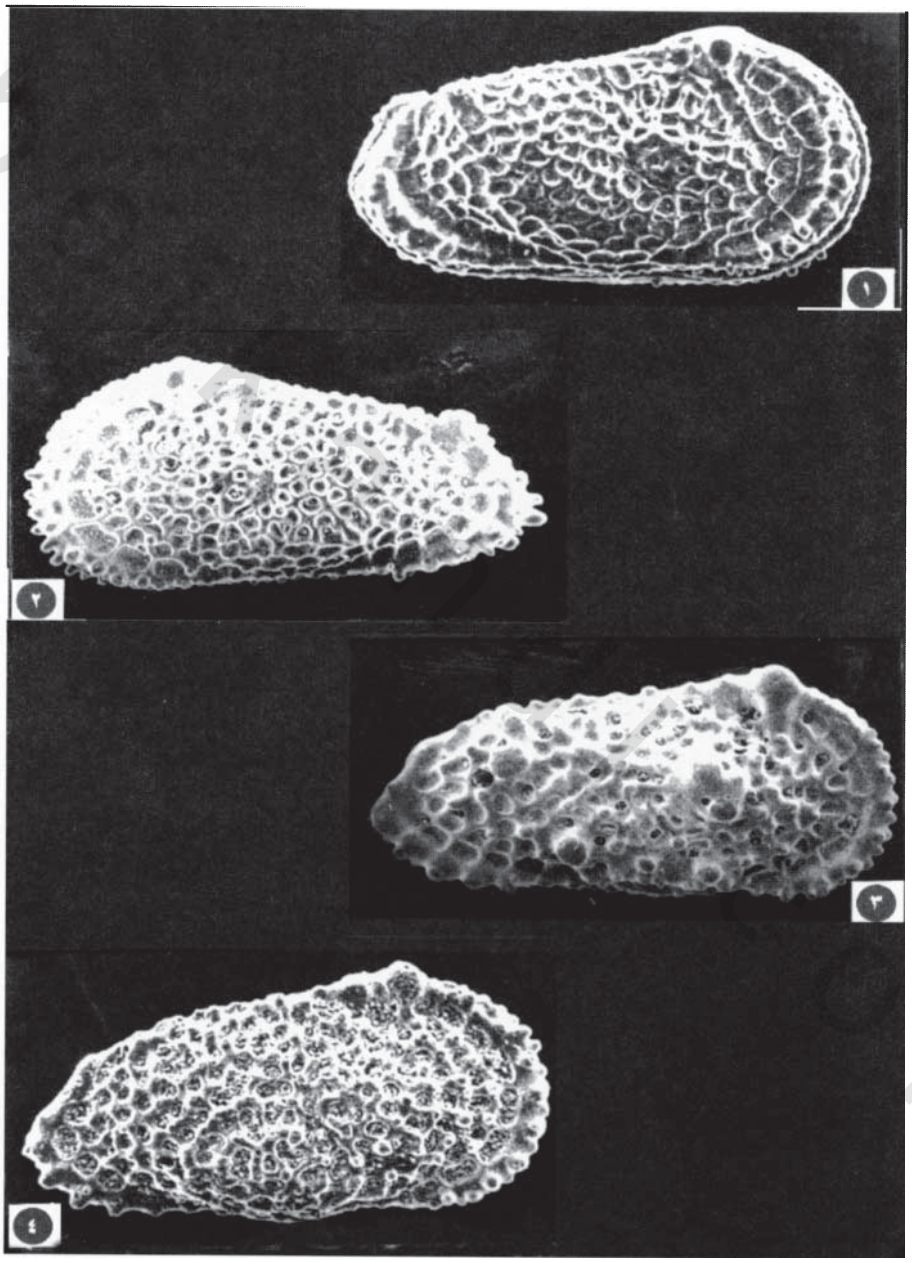
٤ - آكانثوسيثيريس سبنجيوزا

Acanthocythereis spongiosa Al-Furaih, 1980 (X139)

منظر خارجي للمصراع الأيمن.

obeikandl.com

لوحـــــة رقم (٣,٨)



لوحـــــــة رقم (٣,٩)

١ - آكانثوسيثيريس ستيماتورا

Acanthocythereis stymatoura Al-Furaih, 1980 (X123)

منظر خارجي للمصراع الأيسر للأنثى.

٢ - آكانثوسيثيريس ملتي سباينوزا

Acanthocythereis multispinosa Al-Furaih, 1984 (X130)

منظر خارجي للمصراع الأيمن للأنثى.

٣ - آكانثوسيثيريس صالحي

Acanthocythereis salehi Al-Furaih, 1984 (X108)

منظر خارجي للمصراع الأيسر للأنثى.

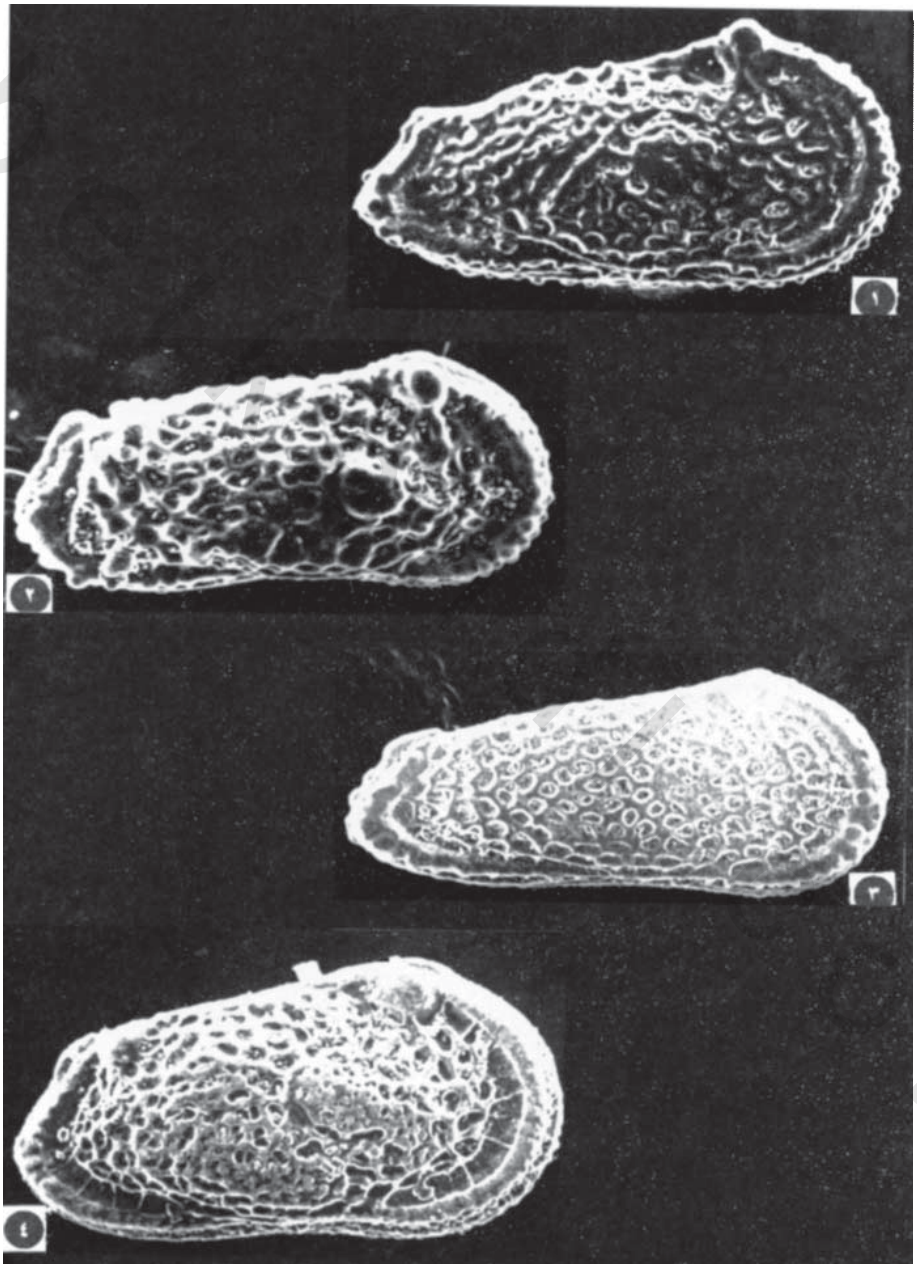
٤ - آلوكوبوسيثيري سيركم أمبلا

Alocopocythere circumampla Al-Furaih, 1980 (X96)

منظر خارجي للمصراع الأيمن لذكر.

obeikandl.com

لوحـــــة رقم (٣,٩)



لوحـــــــة رقم (٣,١٠)

١ - آلوكوبوسيثيري أيموديكا

Alocopocythere immodica Al-Furaih, 1980 (X118)

منظر خارجي للمصراع الأيمن للأنثى.

٢ - آلوكوبوسيثيري أوريكتوماتا

Alocopocythere orectommata Al-Furaih, 1980 (X104)

منظر خارجي للمصراع الأيمن.

٣ - آلوكوبوسيثيري ترايدنس

Alocopocythere tridens Al-Furaih, 1980 (X122)

منظر خارجي للمصراع الأيمن للأنثى.

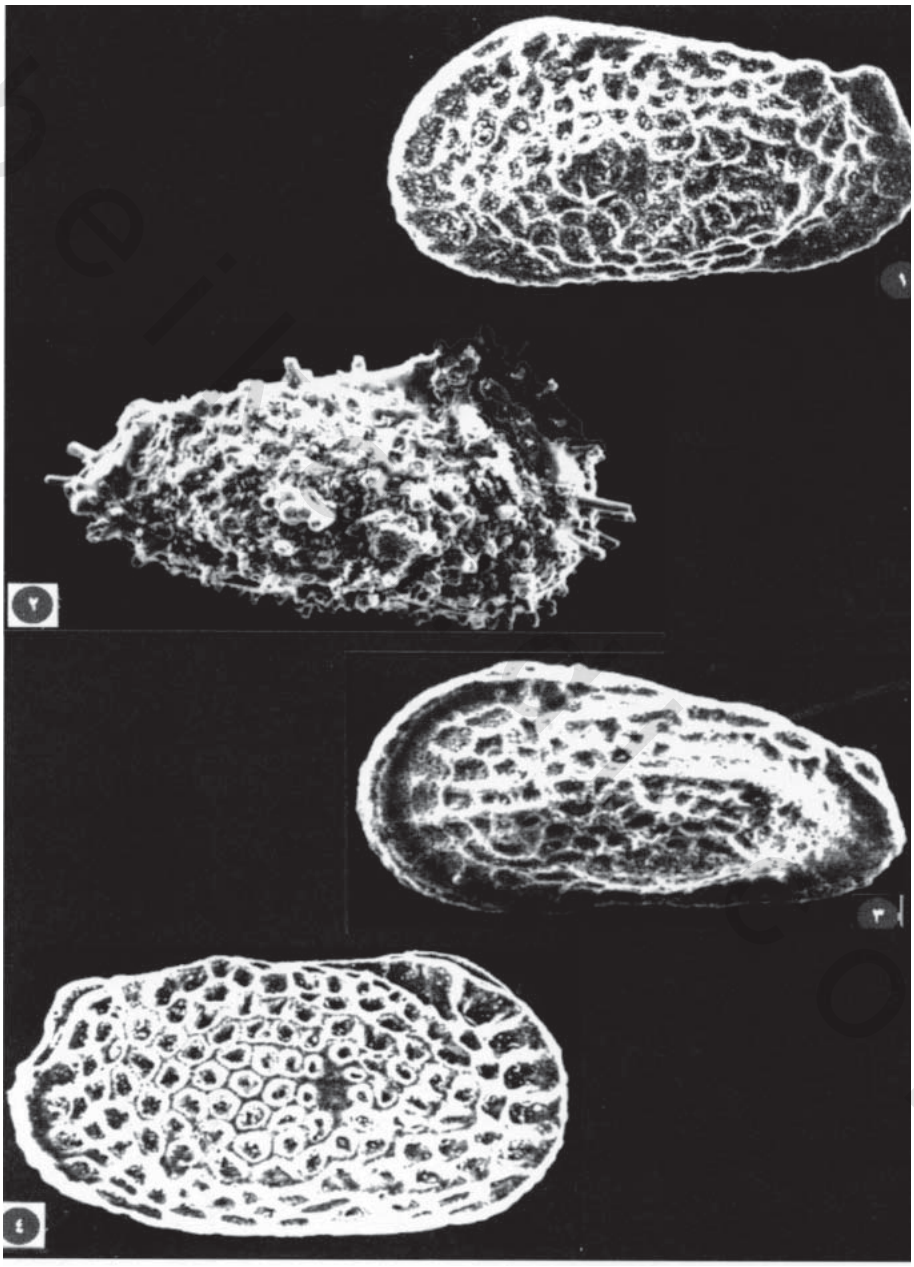
٤ - آنتيسيثيريس سترابا

Anticythereis straba Al-Furaih, 1980 (X86)

منظر خارجي للمصراع الأيمن لذكر.

obeikandl.com

لوحـــــة رقم (٣,١٠)



لوحـــــة رقم (٣,١١)

١ - برادلييا أتاكتوبلورا

Bradleya atactopleura Al-Furaih, 1980 (X110)

منظر خارجي للمصراع الأيمن لذكر.

٢ - بونتونيا بوسي سلكاتا

Buntonia paucisulcata Al-Furaih, 1980 (X114)

منظر خارجي للمصراع الأيسر للأنثى.

٣ - كودايتس بروسيلاتا

Caudites procelata Al-Furaih, 1980 (X80)

منظر خارجي للمصراع الأيسر لذكر.

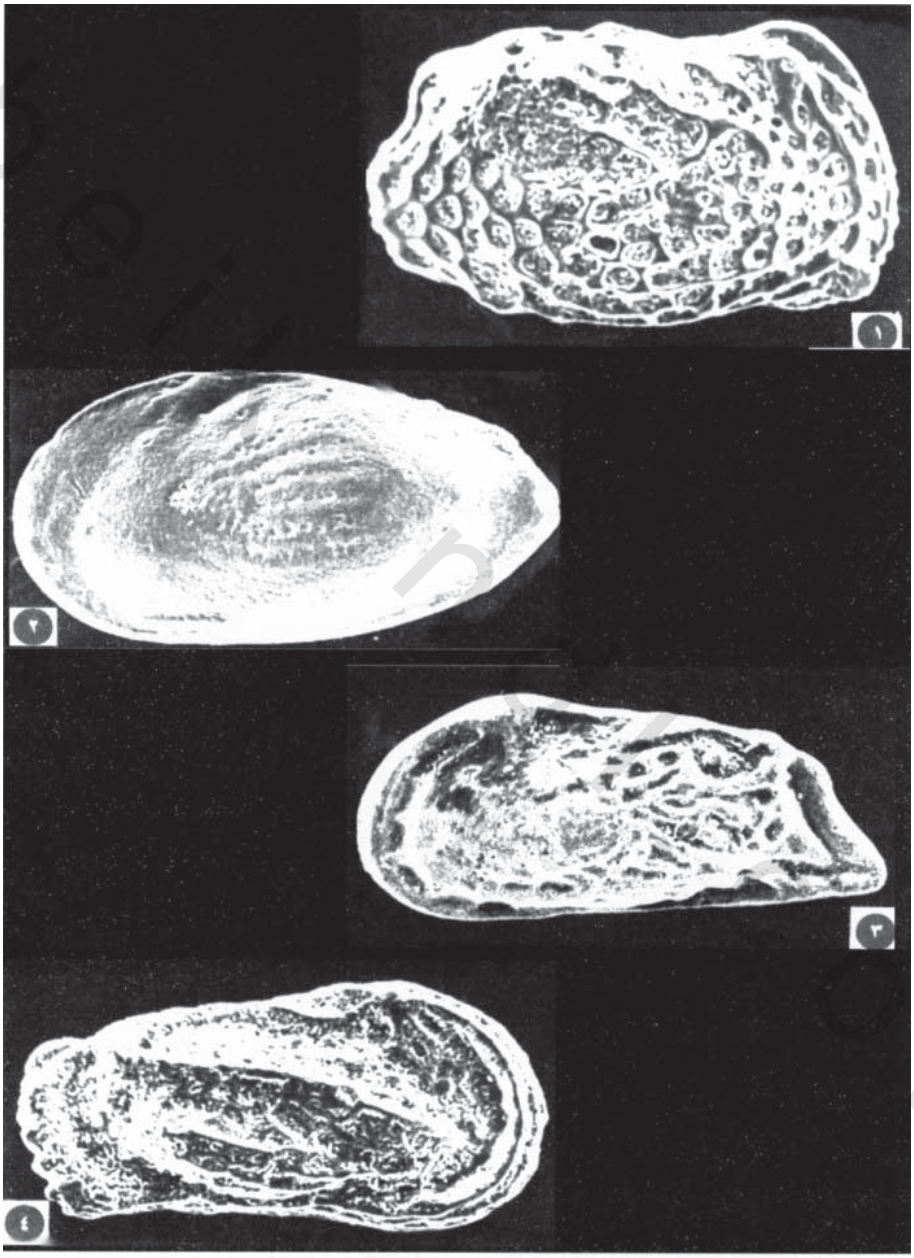
٤ - كلينوسيثيرى ريزوماتا

Clinocythere rhizommata Al-Furaih, 1980 (X115)

منظر خارجي للمصراع الأيمن.

obeikandl.com

لوحـــــة رقم (٣,١١)



لوحـــــــة رقم (٣,١٢)

١ - كلينوسيثيري سيلاتا

Clinocythere celata Al-Furaih, 1984 (X135)

منظر خارجي للمصراع الأيمن لذكر.

٢ - كلينوسيثيري ديبيل

Clinocythere debile Al-Furaih, 1984 (X105)

منظر خارجي للمصراع الأيمن لذكر.

٣ - كوستا كبسيلا

Costa capsella Al-Furaih, 1980 (X118)

منظر خارجي للمصراع الأيسر للأنثى.

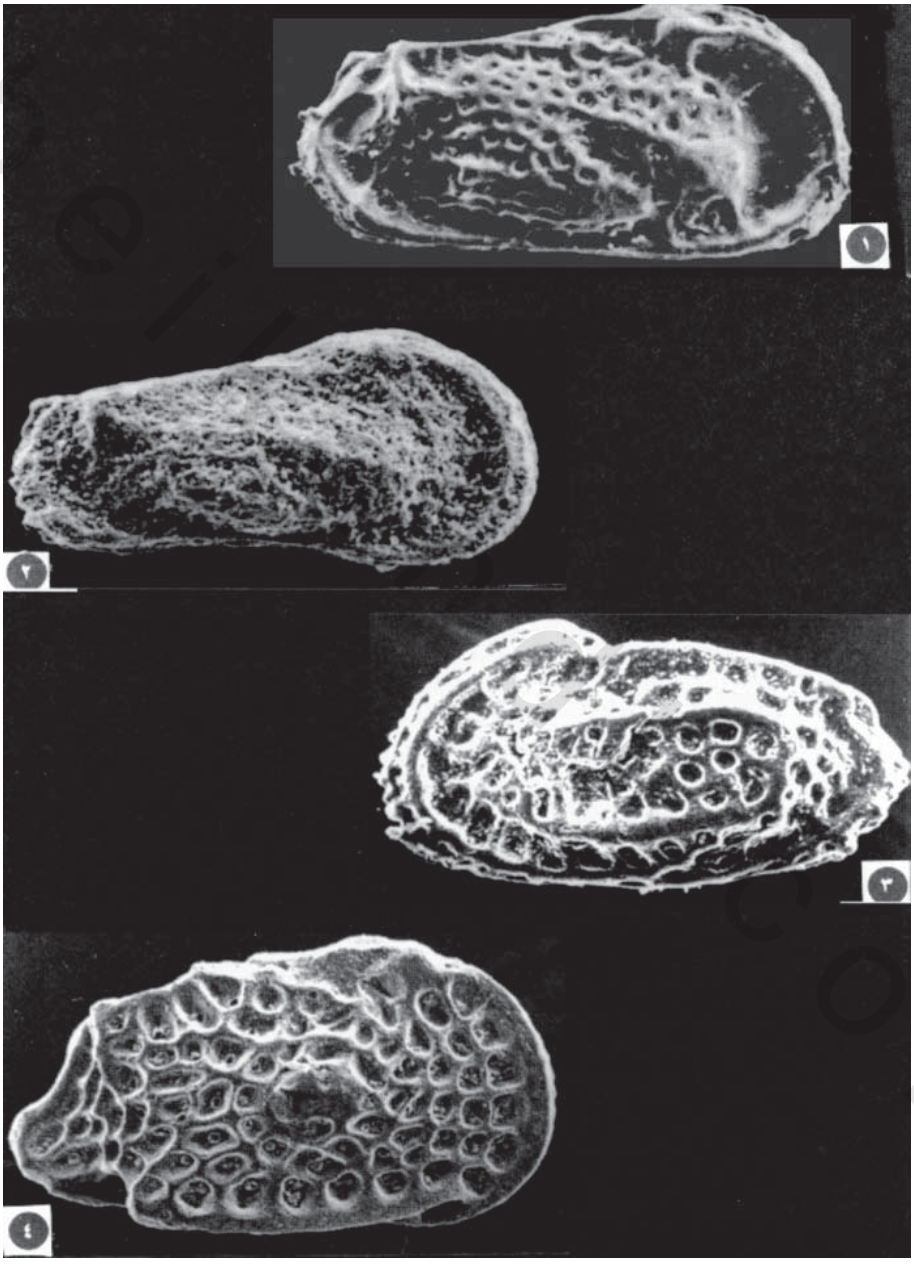
٤ - هرمانايتس سوليبوروزا

Hermanites soliporosa Al-Furaih, 1980 (X87)

منظر خارجي للمصراع الأيمن للأنثى.

obeikandl.com

لوحـــــة رقم (٣,١٢)



لوحـــــــة رقم (٣,١٣)

١ - هرمانايتس ترانكيليس

Hermanites tranquillis Al-Furaih, 1980 (X77)

منظر خارجي للمصراع الأيمن لذكر.

٢ - ٣ - هرمانايتس باي رتيكيولاتا

Hermanites bireticulata Al-Furaih, 1980 (X80)

٢ - منظر خارجي للمصراع الأيمن للأنثى.

٣ - منظر داخلي للمصراع الأيمن لذكر.

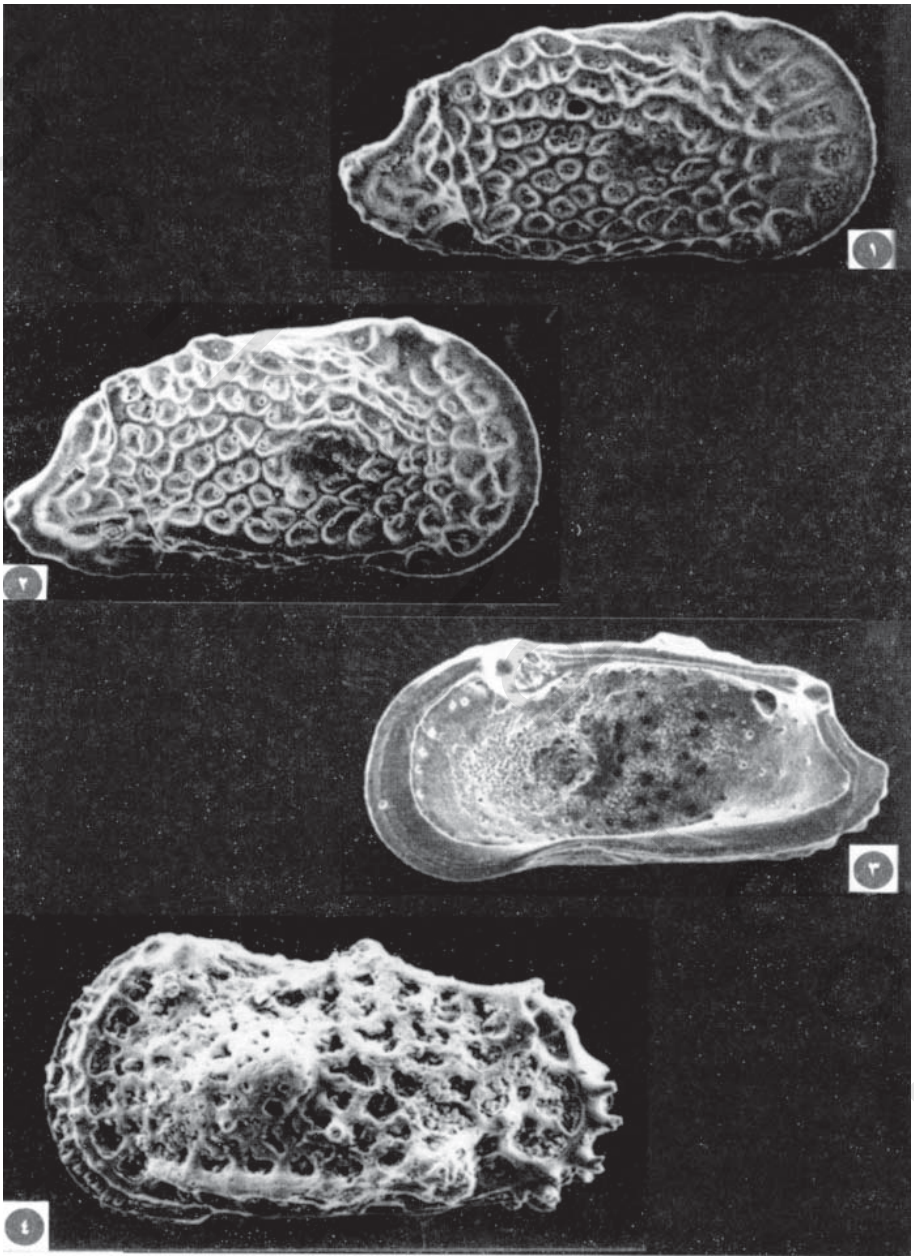
٤ - هرمانايتس أيموديكا

Hermanites immodica Al-Furaih, 1984 (X113)

منظر خارجي للمصراع الأيسر للأنثى.

obeikandl.com

لوحـــــة رقم (٣,١٣)



لوحـــــــة رقم (٣,١٤)

١ - هولكوبوسيثيري فالس أكيولاتا

Holocopocythere falsoculata Al-Furaih, 1980 (X132)

منظر خارجي للمصراع الأيسر للأنثى.

٢ - هولكوبوسيثيري باسى بوروزا

Holocopocythere bassiporosa Al-Furaih, 1980 (X127)

منظر خارجي للمصراع الأيسر للأنثى.

٣ - هورنيبروكيلا سايكلي فوساتا

Hornibrookella cyclifossata Al-Furaih, 1977 (X104)

منظر خارجي للمصراع الأيسر للأنثى.

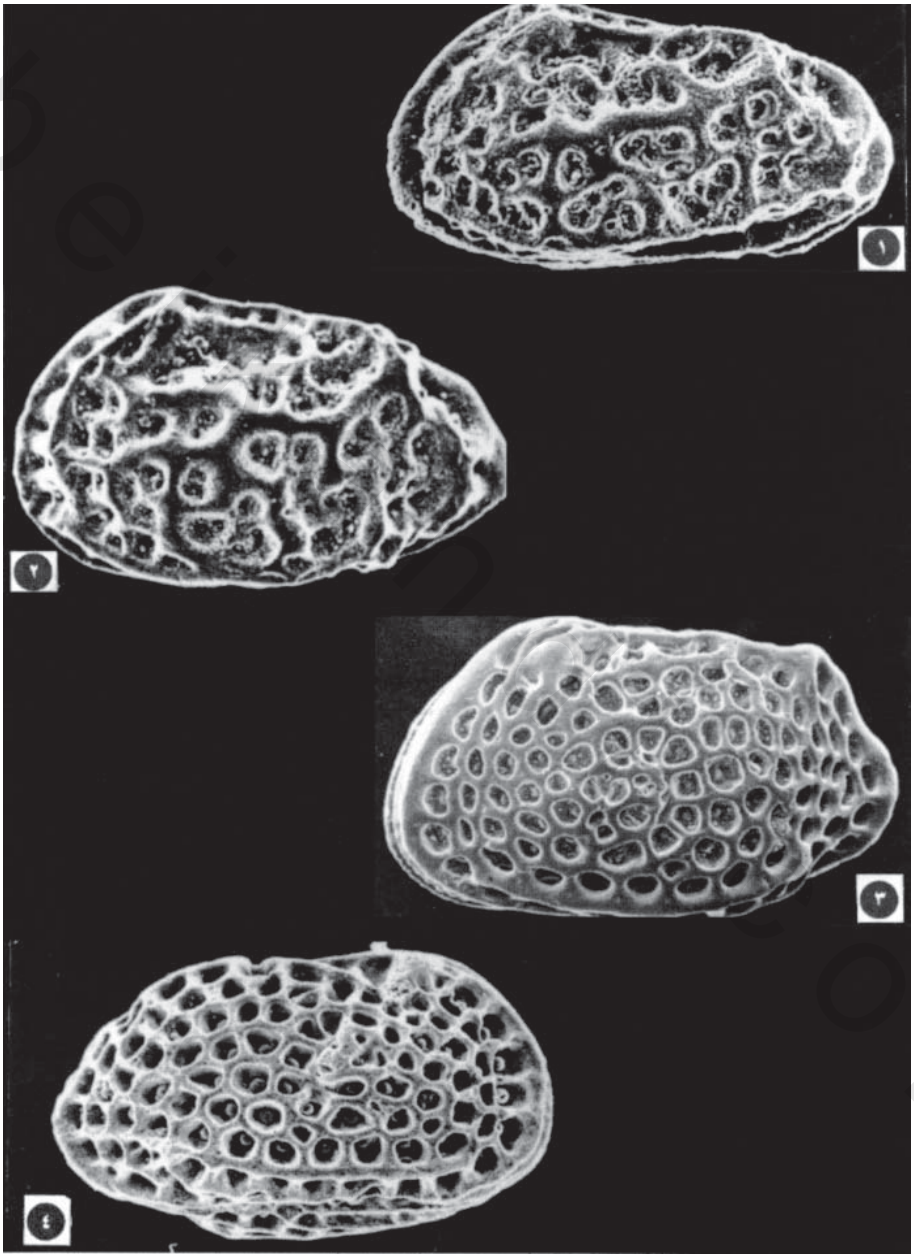
٤ - هورنيبروكيلا سايكلوبيا

Hornibrookella cyclopea Al-Furaih, 1977 (X76)

منظر خارجي للمصراع الأيمن لذكر.

obeikandl.com

لوحـــــة رقم (٣,١٤)



لوحـــــــة رقم (٣,١٥)

١ - هورنيبروكيلا كيوسبيداتا

Hornibrookella cuspidata Al-Furaih, 1977 (X99)

منظر خارجي للمصراع الأيمن للأنثى.

٢ - هورنيبروكيلا ديفرجنس

Hornibrookella divergens Al-Furaih, 1977 (X78)

منظر خارجي للمصراع الأيسر لذكر.

٣ - هورنيبروكيلا أبى سيليس

Hornibrookella epsicellis Al-Furaih, 1977 (X83)

منظر خارجي للمصراع الأيمن للأنثى.

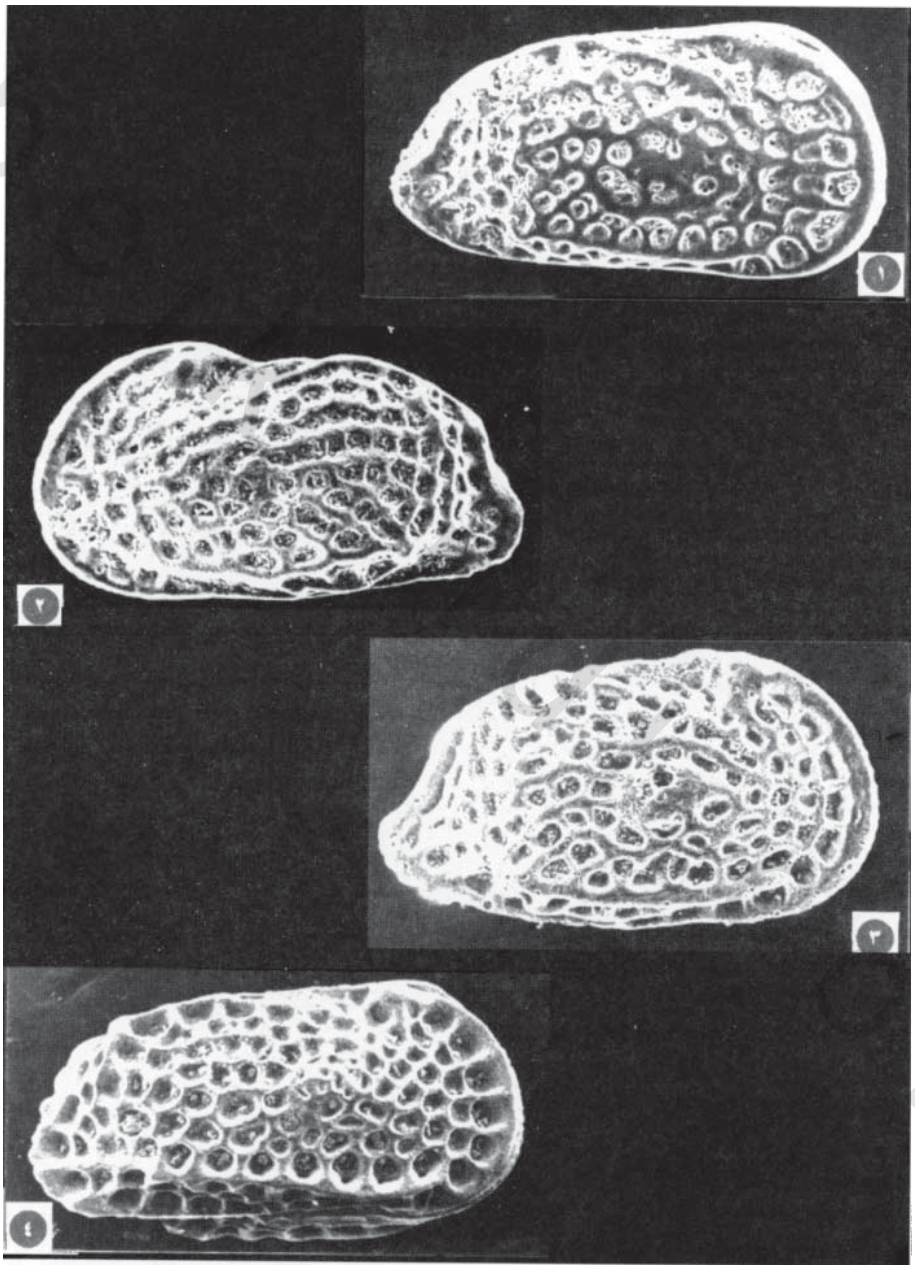
٤ - هورنيبروكيلا بوستيريسيلا

Hornibrookella posterisella Al-Furaih, 1977 (X71)

منظر خارجي للمصراع الأيمن لذكر.

obeikandl.com

لوحـــــة رقم (٣,١٥)



لوحـــــــة رقم (٣,١٦)

١ - هورنيبروكيلا كوينكيسيليولوسا

Hornibrookella quinquecellulosa Al-Furaih, 1977 (X77)

منظر خارجي للمصراع الأيسر لذكر.

٢ - مورينا ديكيورتاتا

Murrayina decurtata Al-Furaih, 1980 (X110)

منظر خارجي للمصراع الأيمن للأنثى.

٣ - مورينا لمباتا

Murrayina limbata Al-Furaih, 1980 (X76)

منظر خارجي للمصراع الأيسر لذكر.

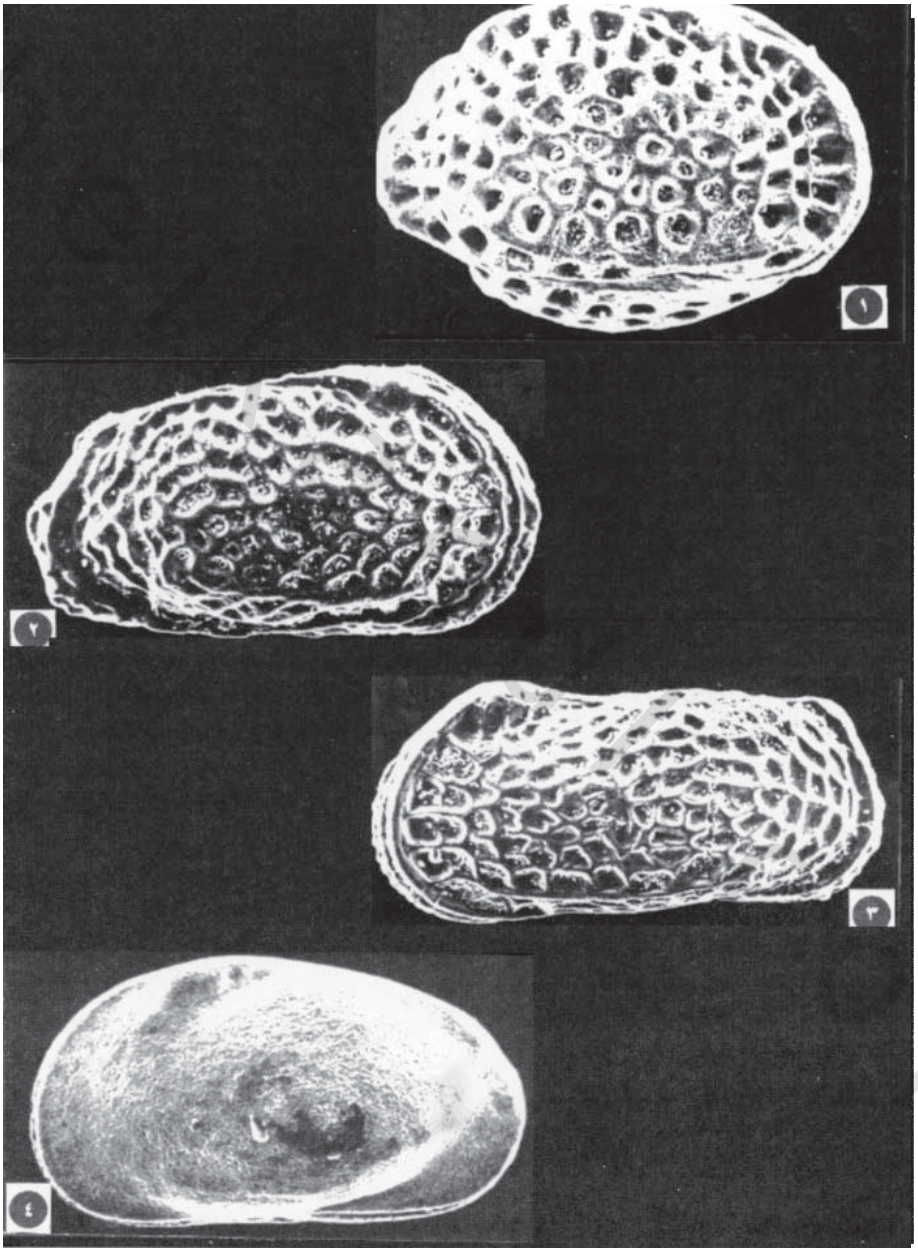
٤ - نيوكليولينا دايليوتا

Nucleolina diluta Al-Furaih, 1980 (X86)

منظر خارجي للمصراع الأيسر للأنثى.

obeikandl.com

لوحـــــة رقم (٣,١٦)



لوحـــــــة رقم (٣,١٧)

١ - أوكيولتوسيثيريس أرابيكا

Occultocythereis arabica Al-Furaih, 1980 (X145)

منظر خارجي للمصراع الأيمن لذكر.

٢ - أوكيولتوسيثيريس برورا

Occultocythereis prora Al-Furaih, 1984 (163)

منظر خارجي للمصراع الأيمن لذكر.

٣ - ٤ - باراجرينوسيثيري باي كلافاتا

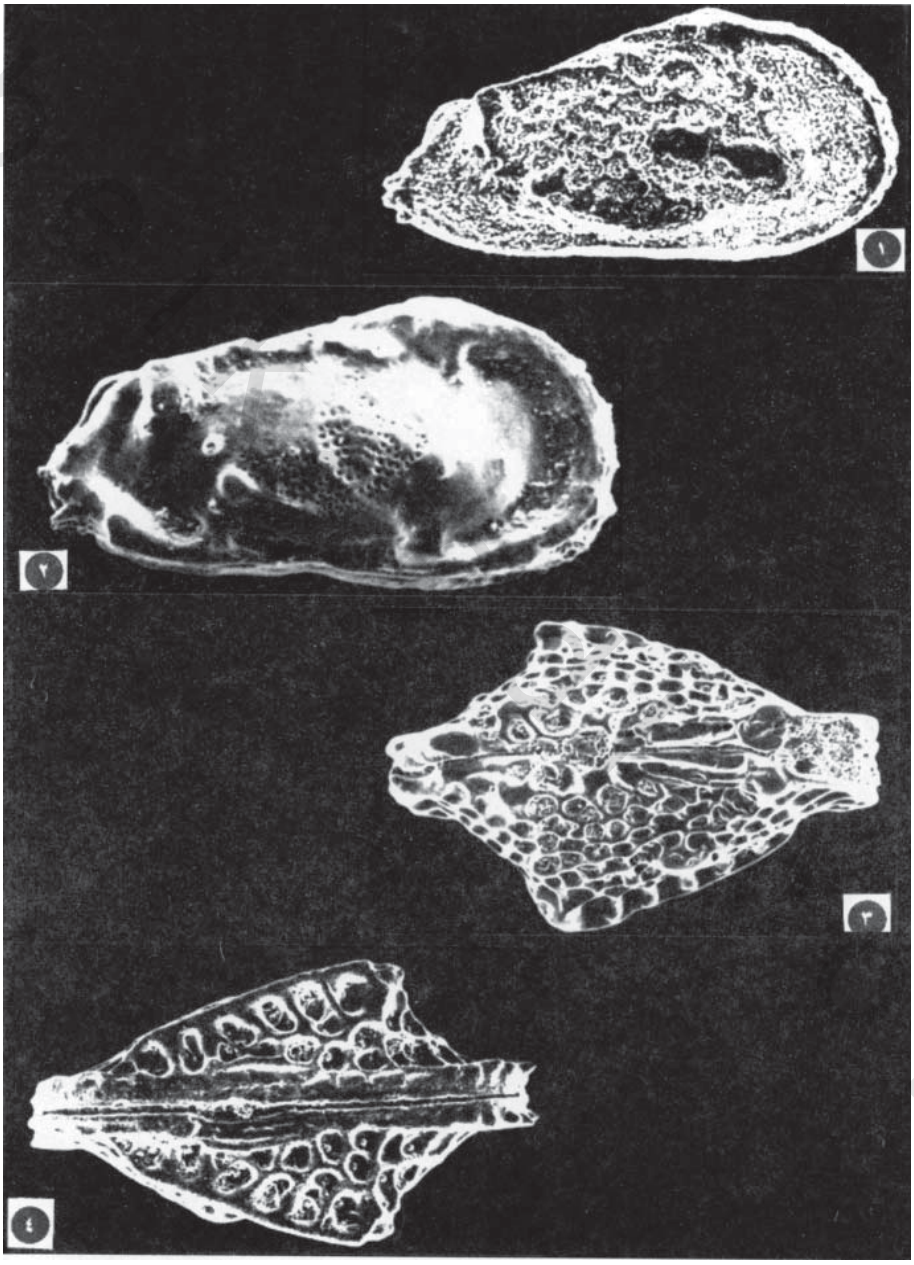
Paragrenocythere biclavata Al-Furaih, 1975 (X74)

٣ - منظر ظهري لدرقة أنثى.

٤ - منظر بطني لدرقة أنثى.

obeikandl.com

لوحـــــة رقم (٣,١٧)



لوحـــــــة رقم (٣,١٨)

١ - باراجرينوسيثيري بونتيكيولاتا

Paragrenocythere ponticulata Al-Furaih, 1980 (X87)

منظر خارجي للمصراع الأيمن لذكر.

٢ - باراجرينوسيثيري جرافيس

Paragrenocythere gravis Al-Furaih, 1980 (X103)

منظر خارجي للمصراع الأيمن للأنثى.

٣ - باراجرينوسيثيري جلاديوس

Paragrenocythere gladius Al-Furaih, 1980 (X61)

منظر خارجي للمصراع الأيمن .

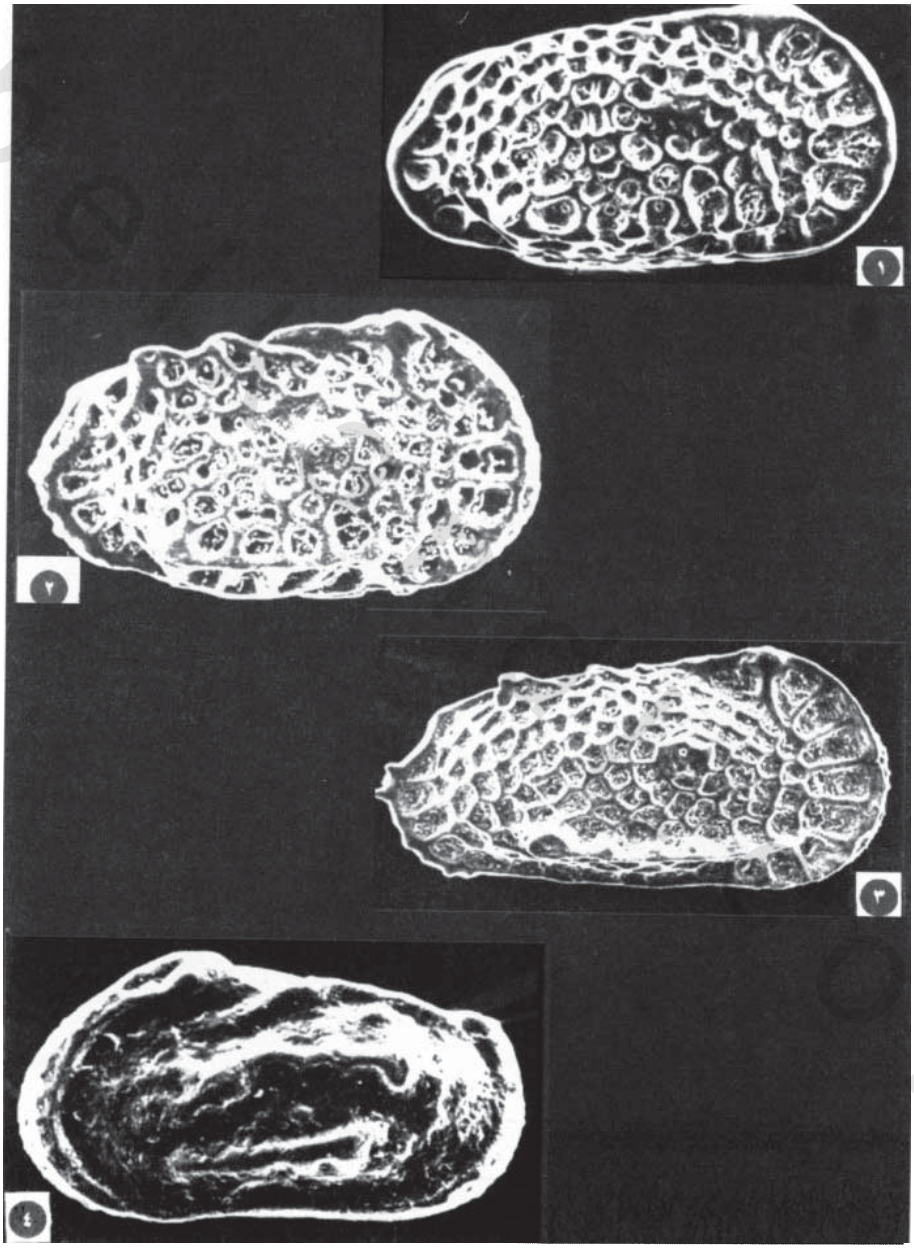
٤ - فاكورهابدوتيوس سيستوبيج

Phacorhabdotus cystopyge Al-Furaih, 1980 (X132)

منظر خارجي للمصراع الأيسر لذكر.

obeikandl.com

لوحـــــة رقم (٣،١٨)



لوحـــــــة رقم (٣,١٩)

١ - فالكوسيثيري (فالكوسيثيري) بوليتا

Phalcocythere (Phalcocythere) bullita Al-Furaih,1980(X113)

منظر خارجي للمصراع الأيمن للأنثى.

٢ - فالكوسيثيري (فالكوسيثيري) سيولوبس

Phalcocythere (Phalcocythere) coelops Al-Furaih,1980(X110)

منظر خارجي للمصراع الأيمن.

٣ - فالكوسيثيري (فالكوسيثيري) كونيفيرا

Phalcocythere (Phalcocythere) conifera Al-Furaih,1980(X73)

منظرخارجي للمصراع الأيمن لذكر.

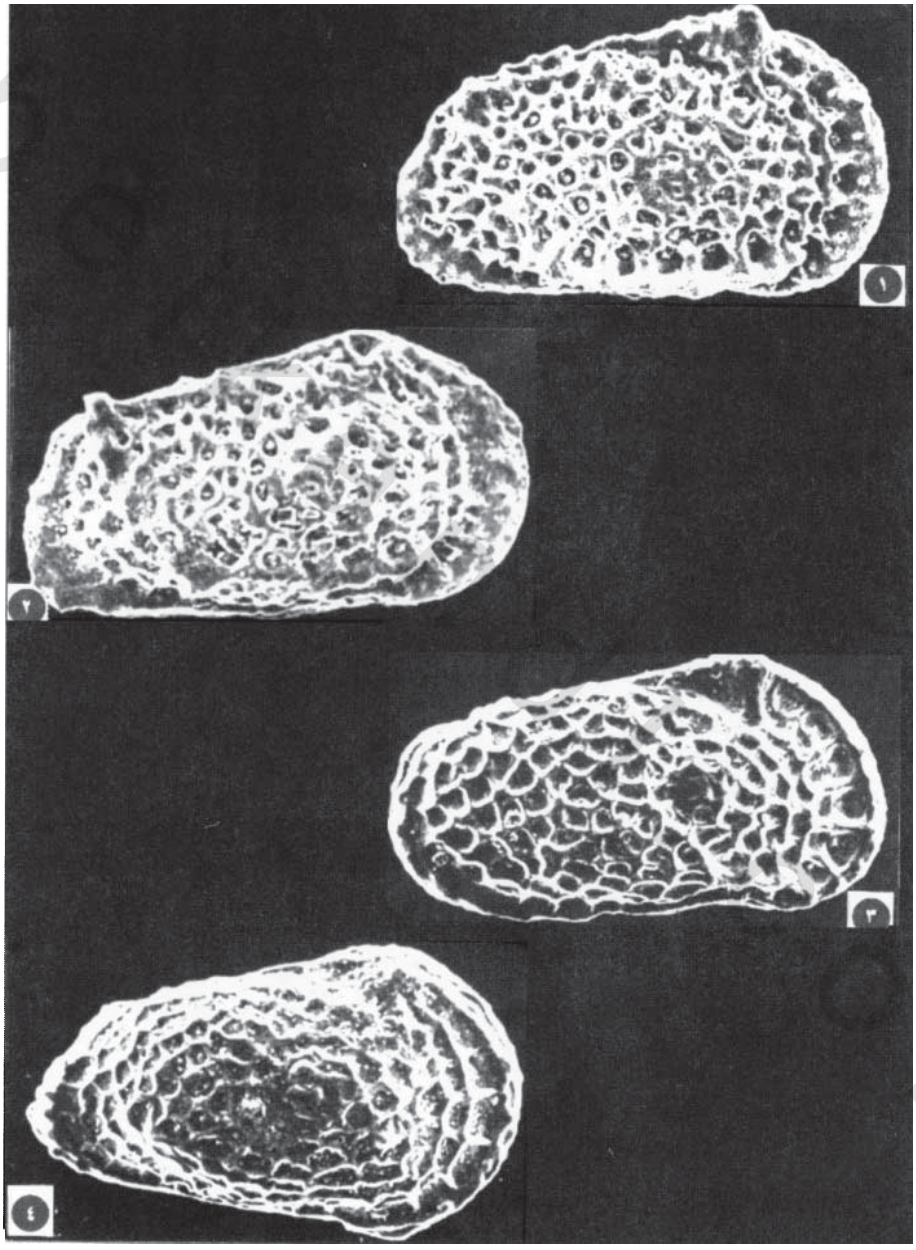
٤ - فالكوسيثيري (بروفالكوسيثيري) كونياتا

*Phalcocythere (Prophalcocythere)cuneata*Al-Furaih,1980(X159)

منظر خارجي للمصراع الأيمن لذكر.

openkanal.com

لوحـــــة رقم (٣,١٩)



لوحـــــــة رقم (٣,٢٠)

١ - ٢ - فالكوسيثيري (فالكوسيثيري) هيبيس

Phalcocythere (Phalcocythere) hebes Al-Furaih, 1980 (X80)

١ - منظر خارجي للمصراع الأيمن لذكر.

٢ - منظر داخلي للمصراع الأيمن للأنثى.

٣ - فالكوسيثيري (أوتاروسيثيري) أنتركالاتا

Phalcocythere (Otarocythere) intercalata Al-Furaih,1980 (X97)

منظر خارجي للمصراع الأيمن للأنثى.

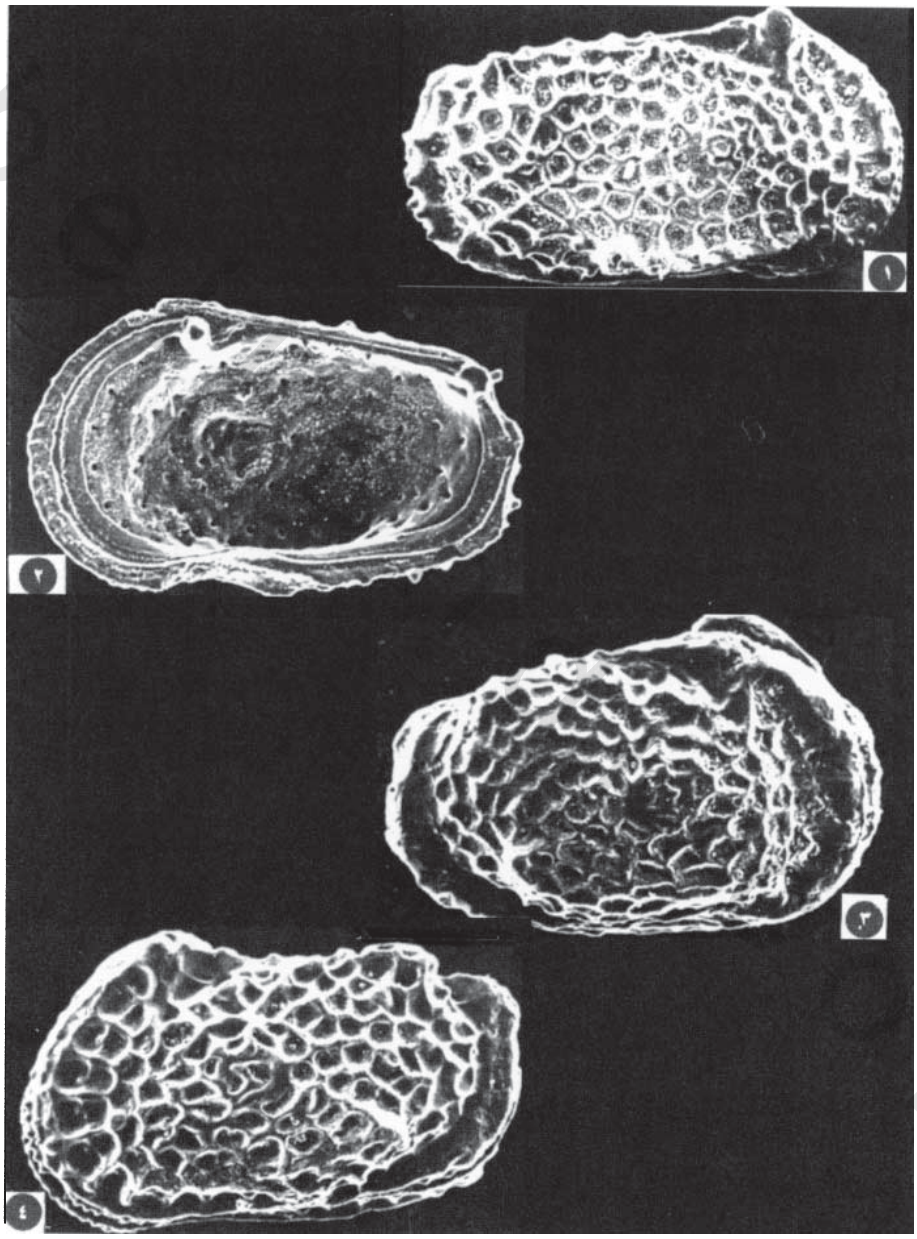
٤ - فالكوسيثيري (أوتاروسيثيري) فلوكسيليس

Phalcocythere (Otarocythere) fluxilis Al-Furaih, 1980 (X89)

منظر خارجي للمصراع الأيسر للأنثى.

opeikandl.com

لوحـــــة رقم (٣,٢٠)



لوحـــــــة رقم (٣,٢١)

١ - فايروسيثيري دكستروديجيتاتا

Phyrocythere dextrodigitata Al-Furaih, 1980(X110)

منظر خارجي للمصراع الأيمن لذكر.

٢ - فايروسيثيري أكروبوليس

Phyrocythere acropolis Al-Furaih, 1980 (X98)

منظر خارجي للمصراع الأيمن للأنثى.

٣ - فايروسيثيري ديكبولا

Phyrocythere diecbola Al-Furaih, 1980 (X154)

منظر خارجي للمصراع الأيمن للأنثى.

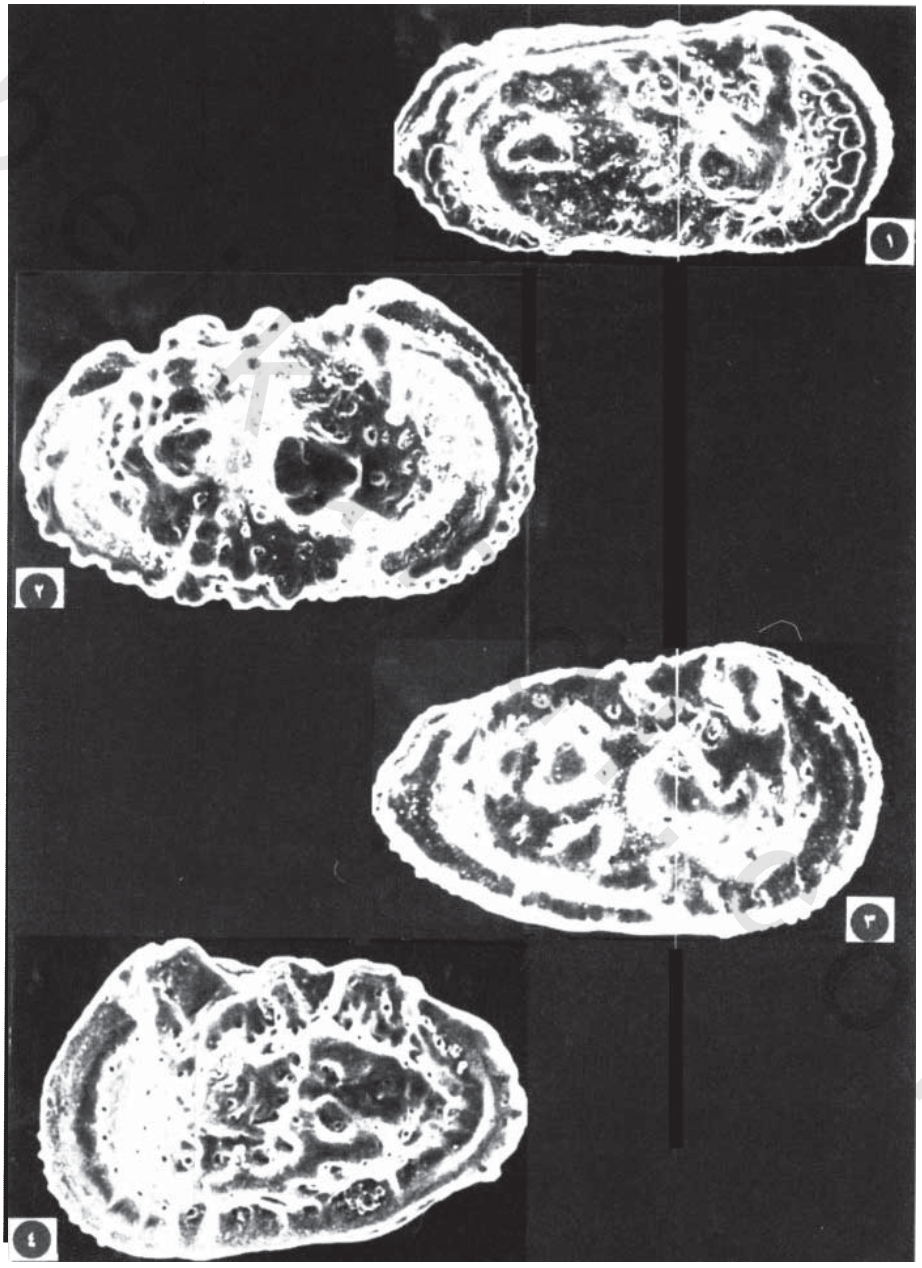
٤ - فايروسيثيري أيريجاتا

Phyrocythere irrigata Al-Furaih, 1980 (X114)

منظر خارجي للمصراع الأيسر للأنثى.

obeikandl.com

لوحـــــة رقم (٣,٢١)



لوحـــــــة رقم (٣,٢٢)

١ - فايروسيثيري بيوستيولاسا

Phyrocythere pustulosa Al-Furaih, 1980 (X135)

منظر خارجي للمصراع الأيمن للأنثى.

٢ - سبينوليبيرس أوبفيا

Spinoleberis obvia Al-Furaih, 1980 (X108)

منظر خارجي للمصراع الأيمن للأنثى.

٣ - كاسليريا باي ليراتا

Kaesleria bilirata Al-Furaih, 1986 (X81)

منظر خارجي للمصراع الأيمن للأنثى.

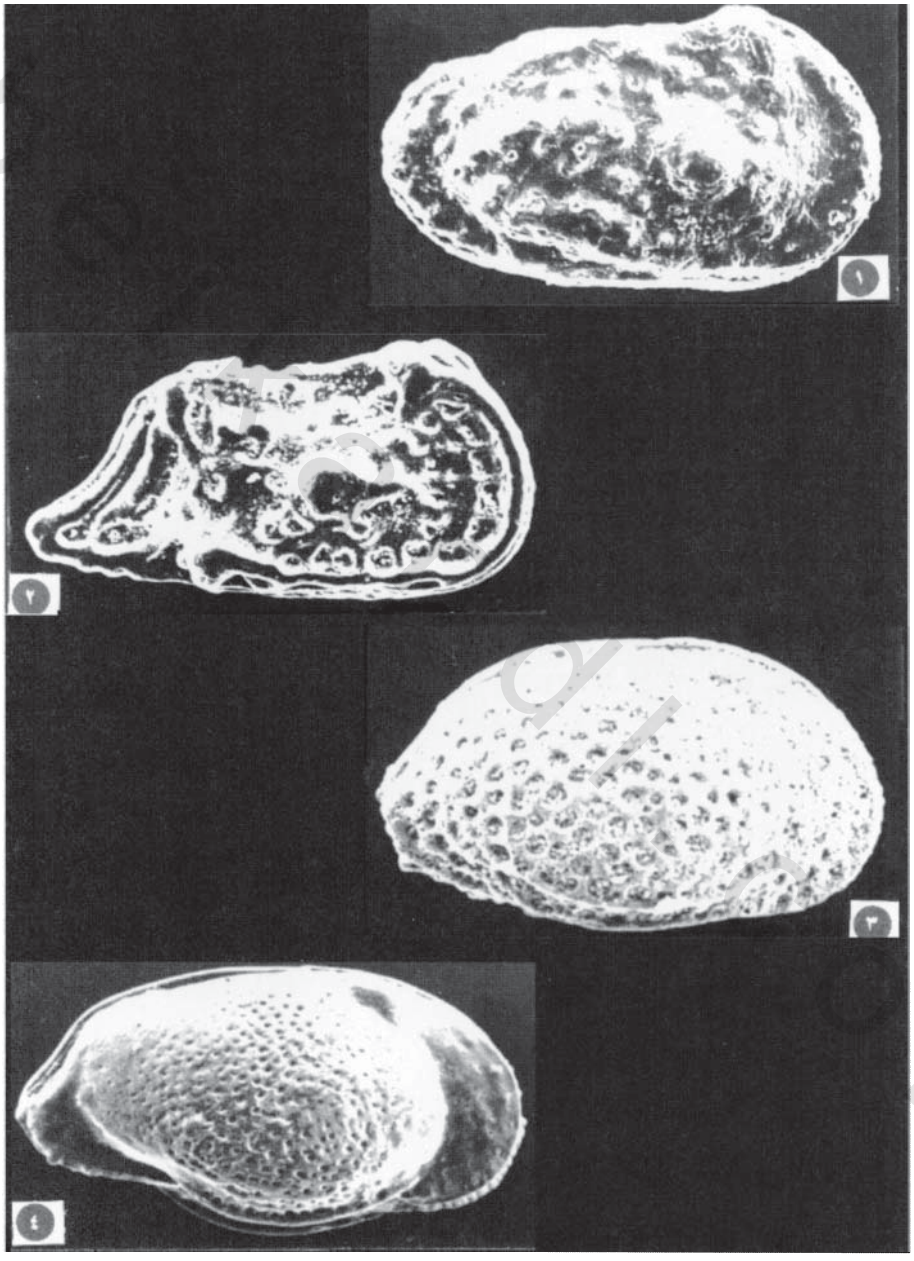
٤ - كاسليريا تراهيا

Kaesleria trahea Al-Furaih, 1986 (X62)

منظر خارجي للمصراع الأيمن لذكر.

obeikandl.com

لوحـــــة رقم (٣,٢٢)



لوحـــــــة رقم (٣,٢٣)

١ - كاسليريا أنديولاتا

Kaesleria undulata Al-Furaih, 1986 (X69)

منظر خارجي للمصراع الأيمن للأنثى.

٢ - كاسليريا كونفكسا

Kaesleria convexa Al-Furaih, 1986 (X70)

منظر خارجي للمصراع الأيسر للأنثى.

٣ - كاسليريا فالكاتا

Kaesleria falcata Al-Furaih, 1986 (X80)

منظر خارجي للمصراع الأيمن لذكر.

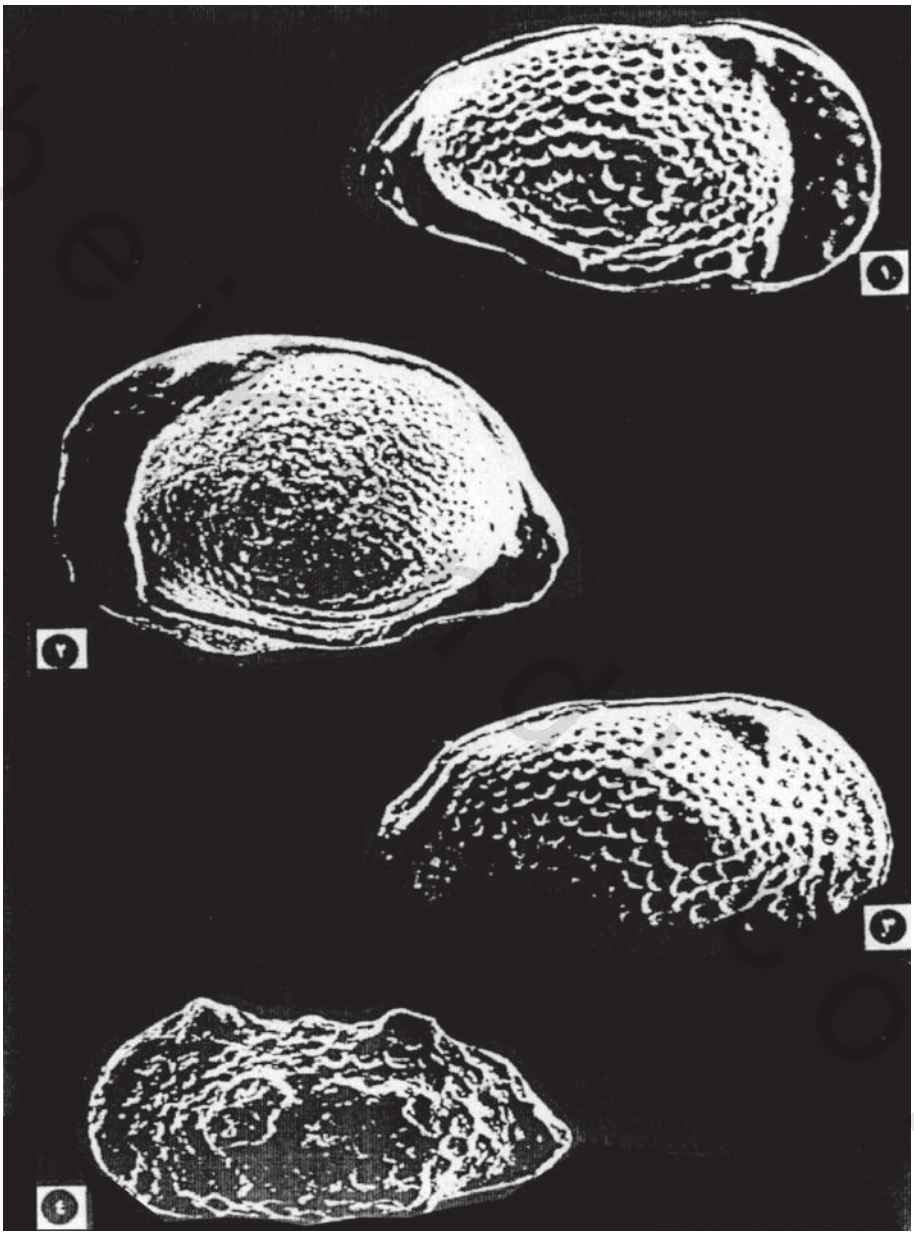
٤ - ليمبيورجينا آرابيكا

Limburgina arabica Al-Furaih, 1983 (X86)

منظر خارجي للمصراع الأيسر لذكر.

obeikandl.com

لوحـــة رقم (٣,٢٣)



لوحـــــــة رقم (٣,٢٤)

١ - بيلوريوبس نودوسا

Peloriops nodosa Al-Furaih, 1984 (X105)

منظر خارجي للمصراع الأيمن للأنثى.

٢ - سودانلا دولوبراتا

Soudanella dolobrata Al-Furaih, 1984 (X95)

منظر خارجي للمصراع الأيسر للأنثى.

٣ - بتيريجوسيثيريس كلوستراتا

Pterygocythereis claustrata Al-Furaih, 1984 (X80)

منظر خارجي للمصراع الأيمن للأنثى.

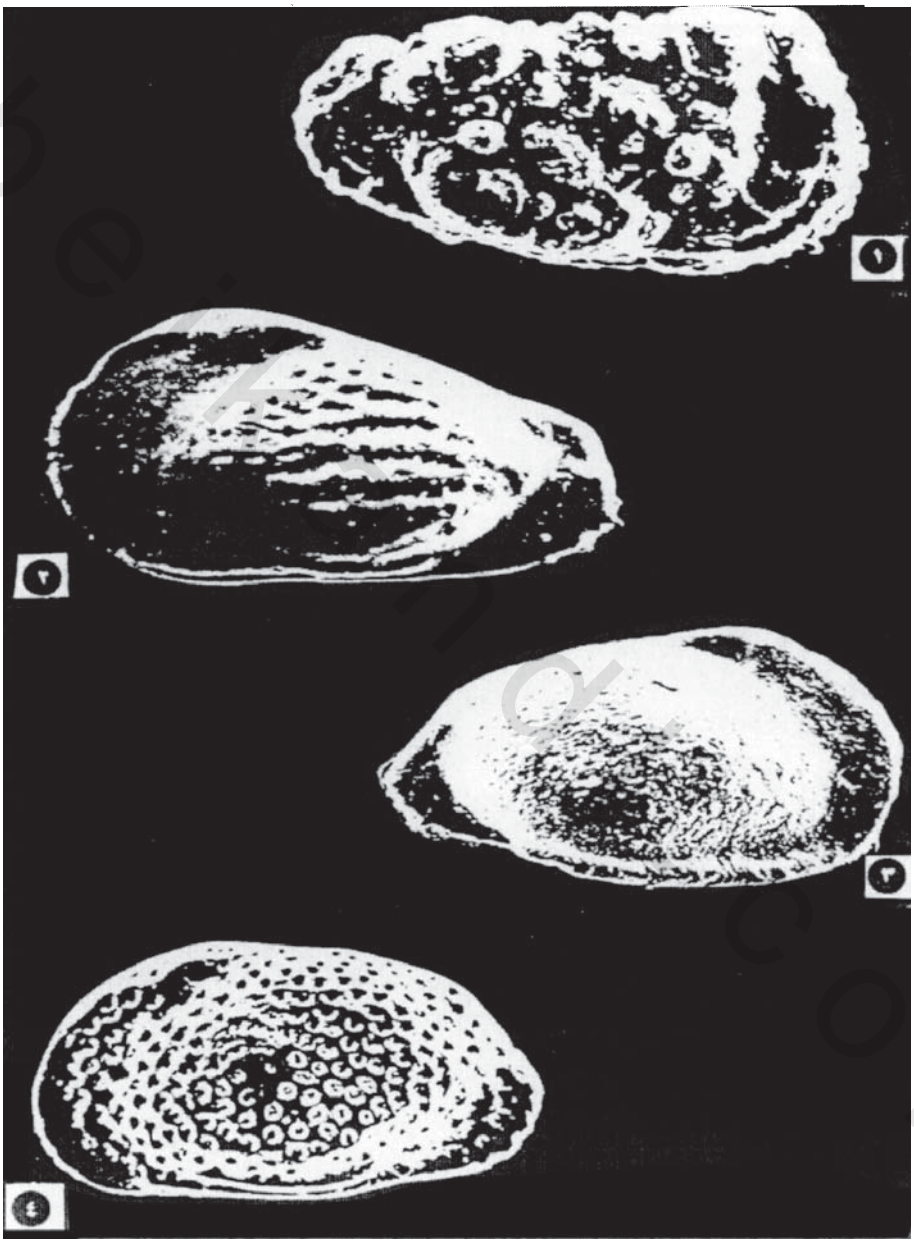
٤ - براكي سيثيري باي ليراتا

Brachycythere bilirata Al-Furaih, 1980 (X71)

منظر خارجي للمصراع الأيسر لذكر.

obeikandl.com

لوحـــة رقم (٣,٢٤)



لوحـــــــة رقم (٣,٢٥)

١ - براكي سيثيري تراكيا

Brachycythere trachea Al-Furaih, 1980 (X64)

منظر خارجي للمصراع الأيسر للأنثى.

٢ - براكي سيثيري آنديولاتا

Brachycythere undulata Al-Furaih, 1980 (X55)

منظر خارجي للمصراع الأيمن.

٣ - براكي سيثيري آرابيكا

Brachycythere arabica Al-Furaih, 1985 (X97)

منظر خارجي للمصراع الأيمن للأنثى.

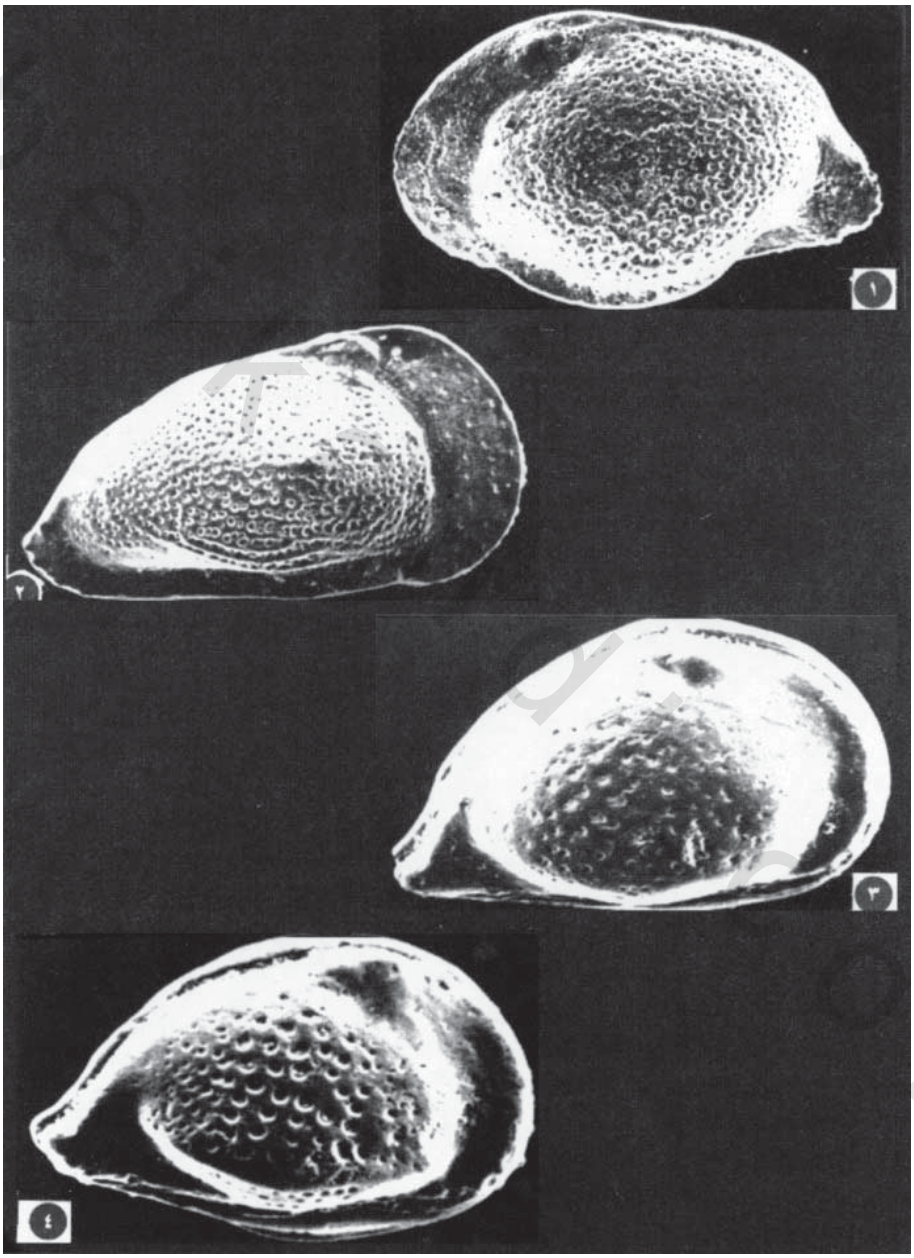
٤ - براكي سيثيري جليبتا

Brachycythere glypta Al-Furaih, 1985 (X100)

منظر خارجي للمصراع الأيمن للأنثى.

obeikandl.com

لوحـــــة رقم (٣,٢٥)



لوحـــــــة رقم (٣,٢٦)

١ - براكي سيثيري مياتا

Brachycythere meata Al-Furaih, 1985 (X114)

منظر خارجي للمصراع الأيسر للأنثى.

٢ - براكي سيثيري شملاني

Brachycythere shamlani Al-Furaih, 1985 (X63)

منظر خارجي للمصراع الأيسر للأنثى.

٣ - براكي سيثيري تيوميدا

Brachycythere tumida Al-Furaih, 1985 (X57)

منظر خارجي للمصراع الأيمن لذكر.

٤ - براكي سيثيري أندوزا

Brachycythere undosa Al-Furaih, 1985 (X60)

منظر خارجي للمصراع الأيسر لذكر.

obeikandl.com

لوحـــــة رقم (٣,٢٦)