

المتحجرات العضوية

Palynology

يدرس المتحجرات المجهرية التي يتكون جدارها من مادة عضوية فقط . تكون جميع هذا المتحجرات نباتية ما عدا مجموعة واحدة حيوانية . وتكون هذا المتحجرات مهمة في الدراسات النفطية . وتعرف هذه المتحجرات بالبالينولات (Palynomorphs) .

- ❖ سمية بالمتحجرات العضوية وذلك بسبب رئيسي هو تركيب الجدار **Wall Composition**
- ❖ وتكون هذا المتحجرات مهمة في الدراسات النفطية لأنها تحتوي على العناصر (C.H.O)
- ❖ يعد علم المتحجرات العضوية من المواضيع المهمة في الدراسات الجيولوجيا بسبب قابلية متحجراته على تكوين **Hydrocarbon**

تضم هذا المتحجرات خمس مجاميع

1- Pollen & Spores

السبورات & اللقاح حبوب

2 -Dinoflagellate

ثنائية السوط او السوطيات

3- Acritarchs

الأكريتارك

4- Bacteria

❖ تكون جميع هذا المجاميع نباتية ما عدا المجموعة الأخيرة حيوانية

5- Chitinozoa

تكون حيوانية لأن تركيب جدارها يشبه تركيب جدار الحيوانات

Plants = flora = phytic

نباتية

Animals =fauna = zoic

حيوانية

- المتحجرات العضوية تعرف بالبالينولات Palynomorphs .
- المتحجرات الدقيقة او الكبيرة تعرف بـ Fossils

يعد علم المتحجرات العضوية من العلوم الأساسية في دراسة المتحجرات والتي اكتشفت من قبل العالم

Hyde & Willims عام 1944 م والذي يهتم بدراسة المتحجرات العضوية سواء كانت paleo او

. (modren = Recent)

اربع صفات اساسية للمتحجرات العضوية

- 1-The greater resistance مقاومة عالية بسبب تركيب الجدار
- 2- The greater Morphological complex شكل خارجي معقد
- 3- Smaller Size
- 4- Numerous Production انتاجية عالية

تتميز Palynology بثلاثة مميزات ايجابية

- ١ - وجود تلك المتحجرات بمعظم الصخور الرسوبية وخلال الازمنة الجيولوجيا المختلفة من (per-Cambrian to Recent)
 - ٢ - وفرتها في الصخور (**Assemblage or Abundant**) وسمكها ومكانتها الكبيرة وتكون اكثر وفرة في صخور Silt وخاصة في الصخور ذات المقاومة للعوامل فيزيائية وكيميائية
 - ٣-التطور السريع وهي خاصية مهمة في الدراسات الطباقية .
- لكن هذا لا يمنع من وجود بعض العقبات او السلبيات في الدراسة منها:
- ١ - ان متحجرات تلك المجموعة تكون صغيرة جدا حيث يصعب تمييزها في بعض الصخور وتكون بحجم السلنت (silt) وتكون معدومة في بعض انواع الصخور
 - ٢ - قابله للأكسدة فلا يمكن الحصول عليها بترسبات الطبقات الحمراء او الصخور الكلسية وحتى الصخور المعرضة للتعرية او ملحية
 - ٣ - حساسة للحرارة العالية والضغط وكذلك اعدا التبلور لذلك ليس لها اي اهمية في الصخور المتحولة او الصخور التي تحولت فيها المواد العضوية الى كاربوناتية بفعل حرارة والضغط وكذلك في ال **Dolomite** .

Palynology Application

تطبيقات المتحجرات العضوية

- 1- Adintfiation of Stragrephic Units تشخيص الوحدات الطباقية
- 2- Age determination تحديد العمر
- 3- Correlation المظاهرة
- 4- Correlationn of Marine to Fresh Water Facies
مظاهرة سحنات بيئة بحرية والعذبة
- 5- Determination paleo (ancient) Environment تحديد بيئة قديمة
- 6- Adentification of Nearshore Environment تحديد بيئة شاطئية
- 7- zonation of Rocks units
- 8- indicator of continental shelf and age of shelf
- 9- distribution of sediment source direction and distance تحديد توزيع الرواسب
- 10- Adentification of lake deposits
المتحجرات العضوية موجودة في الصخور الرسوبية

Lithological of Pollen & Spores

1-Suitable

- Peat فحم
- Lignite
- Sandstone with clay
- Soft limestone
- Siltstone

2- Unsuitable

- رواسب المعرضة للتجوية
- الرواسب بها اكسدة
- الرواسب الحمراء تكون فيها قليلة او معدومة
- Dolomite
- conglomerate
- breccia

المجموعة الاولى

Pollen & Spores

تعتبر هذه المجموعة الاساسية للمتجرات العضوية .

تعد من المتجرات المهمة في الدراسة الجيولوجيا وخاصة في الدراسات النفطية تكون اكثر المتجرات استخداما

Pollen : هي الاجسام التكاثرية الذكرية (Male Reproductive) الموجود في النباتات البذرية الراقية التي يعبر عنها بـ (Seed plants or higher plants) مثل البلوط (Oaks) او الحشائش (grasses) او الورد (Rose) .

Spores : توجد في النباتات الواطئة (lower plants) توجد في طحالب (Algae) و

الأشنات (Mosses and ferns) والخنشاريات (fungi)

ما هي النباتات المسؤولة عن تكون Pollen & Spores

1- Bryophyta

الحزازيات

وهي نباتات خضراء صغيرة الحجم لا تحتوي على انسجة وعائية وان قليل من سبورات تلك النباتات تحتوي على مادة (sporopollenuin) تابع للـ (wall composition) متجراتها قليلة (Rare) وتتميز بوجود جنس واحد يعرف بـ (Sphynum)

2- Pterodiphyta

السرخسيات

تعتبر من النباتات المهمة وجدت خلال الحقبة القديمة ولا تشكل مجموعة كبيرة في الوقت الحاضر وتكون سبوراتها متشابهة احيانا ومختلفة او متغايرة .

3- Spermophyta

النباتات البذرية

اهم نباتات تكويننا لحبوب اللقاح والسبورات وتشمل مغطاة وعاريات البذور

Gymnosperms : عاريات البذور سائدة خلال حقبة المتوسطة و عدة انواع معروفة تكون من 725 نوع مثل صنوبريات وتكون صغيرة

Angiosperms : مغطاة البذور نباتات تسود في الوقت الحاضر واول نباتات مغطاة البذور ظهرت في بداية العصر الطباشيري وهي سائدة خلال نهاية ذلك العصر

Geological Time Scale

Eon ابد

Era دهر

Period فترة

Epoch عهد

Age

Chron

عند تقسيم من ناحية المتحجرات الحيوانية نستخدم (zoic)

عند تقسيم من ناحية المتحجرات النباتية نستخدم (phytic)

• Eon ابد

من ناحية متحجرات نباتية يقسم الأبد الى قسمين

1- Cryptophytic or (pseudophytic) ابد الحياة الخفي /

2- phanerophytic ابد الحياة الظاهر

وبدوره يقسم ابد الحياة الظاهر الى ثلاثة دهر (Era)

- Era دهر

- | | |
|-----------------|--------------|
| 1 – Paleophytic | ' Trilobite' |
| 2 – Mesophytic | Dinosaur |
| 3 – Cenophytic | mammals |

حبوب اللقاح والسبورات الموجودة في كل حقبة

❖ Paleophytic

1- Silurian

تمثلت تلك المرحلة او الفترة بوجود سبورين ذات فتحات ثلاثية و الجدار يكون ناعم " Smoth " وتعد تلك السبورات عباره عن متحجرات "دالة (Index Fossils) وتعتبر متحجرات ذات دقة عالية ومميزة سبب تطور السريع لنباتات

2- Devonian

يعتبر هذا العصر من احسن الفترات الجيولوجيا من النباتات المكونة للسبورات وحبوب اللقاح وان معظم اجناس النباتات التي وجدت في هذا العصر تكون كبير الحجم و سبورات تميزت بوجود الزخرفة متباينة واستخدمت في حل المشاكل الطباقية.

3- Carbonifrous (Carbonian)

خلال تلك الفترة انتشرت النباتات والغابات بشكل واسع واصبحت السبورات وحبوب اللقاح كثيرة جدا .

4- Permian

تميزت تلك الفترة بانتشار السبورات الاحادية وحبوب اللقاح ذات الزخرفة "المخططة" (strip)

❖ Mesophytic

حقبة مميزة لدينصورات من ناحية حيوانية اما نباتات

1- Triassic

ازدادت السبورات اكثر مما هو عليه في عصر **Permian** وحدثت زيادة لحبوب اللقاح الغير مخططه وظهرت حبوب اللقاح الحزامية (girdle) التي تميزت بنحافة في الجدار بهيئة اخدود تطوق حبة اللقاح ومن هنا جاءت هذا التسمية , الطوق يشبه الحزام ويقسم حبة اللقاح الى نصفين احدهما اصغر من الاخر. انتشرت خلال تلك الفترة حبوب اللقاح الثلاثية .

2- Jurassic

تميزت تلك الفترة بان تكون حبوب اللقاح اكثر انتشار عالميا وتكون كبير الحجم . وتعتبر هذه الفترة عصر الذهبي للدينصورات . ويعتقد ان احد اسباب انقراضها هو السبورات وحبوب اللقاح . اضافة الى الاسباب الاخرى اصطدام نيزك او تصادم جليدي او اشعاع الخ .

3- Cretaceous

تكون تلك الفترة حبوب اللقاح صغير الحجم ذات زخرفة شبكية اضافه الى تطور حبوب اللقاح من حيث حجم وتركيب الجدار .

❖ Cenophytic

تميزت هذا فترة من ناحية وجود حيوانات بـ **mammals** اللبائن

اما ناحية النباتات

1- Paleocene

زادت حبوب اللقاح وخاصة الثلاثية اضافة لوجود سبورات

2- Neogene

اختلفت الاجزاء النباتية من ناحية حبوب اللقاح حيث تميزت تلك الفترة بظهور اجناس عديدة واستخدمت لتحديد البيئة وانتشرت انتشار واسع حتى في البيئات الجافة .

الصفات الاساسية للـ Pollen & Spores

❖ Shape

الشكل

سبورات تتميز بأشكال مختلفة

1- Rounded

2- semi-spherical

3- orange lobes

4 – مجوفة ذات جدار متين وزخرفة قوية

❖ Aperture

في السبورات تقسم الفتحات الى ثلاث انواع

1- Trillete

الفتحات الثلاثة

هي من اهم الأنواع والأكثر شيوعاً في السبورات ظهرت في العصر (Silurian) و سميت ثلاثية لأنها تشبه

الحرف (Y) وتعتبر الصفة الاساسية لحقبة الحياة القديمة (Paleophytic)

2- Monollete

الفتحات الاحادية

اقل شيوعاً من الفتحات الثلاثية وتكون بيضوية الشكل وهي صفة اساسية لحقبة الحياة المتوسطة (Mesophytic)

3- Allete

عديمة الفتحات

حالة وسطية بين الفتحات الاحادية والثلاثية

الفتحات في حبوب اللقاح تقسم الى نوعين

١- النوع الأول : اقل تطور ويكون على شكل اخاديد (groove)

٢- النوع الثاني : اكثر تطور ويكون على شكل ثقب (pores)

❖ Wall composition

ويقسم الى جزئين

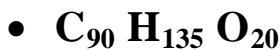
1- Intine

الجدار الداخلي ويتكون من مادة السيلولوز (Cellulose) وهذه مادة تتحلل خلال فترة زمنية بفعل البكتريا والفطريات ولا تبقى كمتحجر .

2- Extine

الجدار الخارجي وهو الاساس يحتوي على مادة العضوية (Sporopollenin) والتي تسمى بالبلاستيك الطبيعي وهي المادة الاساسية وسبب في بقاء المتحجر لفترة طويلة وهي مادة مقاومة للظروف (الفيزيائية والكيميائية والاحيائية) بسبب المقاومة العالية وهي مادة الاساسية في تركيب الجدار وتتكون من ثلاث عناصر (C-H-O) وهذا عناصر لها القابلية على تكوين هيدروكربون وهذا نوع مهم في الدراسات النفطية .

ويتكون هذا جدار من معادلتين الاساسية لتكوين هيدروكربون



اهمية الجدار هنالك اربع وظائف

1-Protection

الحماية

بسبب المقاومة العالية

2- Size change

تغيير الحجم

3- Germination الانبات

4- dispersal

الانتشار

❖ **Sculpture** الزخرفة (النحت)

١- تكون ناعمة او ملساء ويطلق عليها

Smooth , soft , psilate , laevigate الزخرفة الملساء

٢- تكون مثقبة وحسب قطر الثقب ويطلق عليها

Perforate , Fovellate , Punctate , pores

٣- عصوية تشبه العصا ويطلق عليها

Bacculate

٤- مخططة

Strip

٥- شبكية

Reticulate

٦- ذات شواك

Echinate spine

مقارنة بين علم **Palynology** و **Palenology**؟

Palenology	Palynology
يدرس المتحجرات حيوانية سواء كانت دقيقة او كبيرة	يدرس المتحجرات عضوية نباتية
المتحجرات هنا تسمى Fossils	المتحجرات هنا تسمى Palynomorphs
عند ذكر زمن من ناحية متحجرات نباتية تكتب zoic مثل Paleozoic	عند ذكر زمن من ناحية متحجرات نباتية تكتب Phytic مثل Paleophytic
الزخرفة هنا تعرف بـ (ornamentation) يمكن ان تزول	الزخرفة هنا تعرف بـ (Sculpture) النحت حيث لا يمكن ان تزول
الانتشار يعرف هنا بـ (Distribution)	الانتشار هنا يعرف بـ (Dispersal)

المجموعة الثانية

Dinoflagellate

ثنائية السوط

نوع من انواع الطحالب تتميز بانها تحتو على الكلوروفيل اي لها القابلية على البناء الضوئي. . جادر مشابه لجدار (Pollen Spores) ويمتلك نفس الصفات ويتكون من جزئين . تعتبر مجموعة ثانوية في الدراسات ثنائيو الاسواط (Dinoflagellate) كلمة يونانية تعني السوط الذي يتحرك كدوار وتعد من نباتات لاحتوائها على الكلوروفيل

صفة السلبية في هذا الكائنات انها تفرز سامة تسبب في هلاك الاسماك طلق عليها بالمد الاحمر (Red Tide) هذا صفة تكون عندما يكون الكائن حي .

تعيش في البيئات البحرية (Marine) والعذبة (Fresh) والمويوحة (Brackish)

زوائد في المتحجرات تقسم الى عدة انواع

1- cirri	زوائد
2-cilia	الاهداب
3- flagellate	الاسواط
4- appendages	النواحق
5- Horan	القرون

ترتيب تصاعدي حيث القرون هي الاكبر حجما

تقسم طحالب الى عدة مجاميع

1- blue green algae

2- chlorophyta

3- rhodophyta

4- crystophyta طحالب الذهبية

5- Phaeophyta طحالب البنية

6- diatoms

Diatoms هي من مجاميع المهمة في دراسات الجيولوجيا هي وطحالب الخضراء المزرققة اما بقية طحالب ليس لها اهمية في الدراسات الجيولوجيا اكتشفت الطحالب الخضراء المزرققة قبل حوالي (2000) مليون سنة.

الصفات العامة للـ

Dinoflagellate

❖ Wall composition

نفس وظائف جدار الموجود في سيورات وحبوب اللقاح . وجدار يمتلك نفس تركيب جدار سيورات وحبوب اللقاح

❖ Sculpture

زخرفة تكون بعدة انواع : شبكية او ملساء ز الخ

❖ Morphological

شكل الاساسي هو اكياس

الاكياس في حيوانات تسمى (Sac) وفي نباتات تسمى (Cyst) وفي عامية تسمى (Carry bag)

وتكون الاكياس على اربعة انواع

1- Proximate Cyst الاكياس المتقاربة

وتكون الاكياس المتشابهة متقاربة من بعضها البعض وملتصقة و زخرفة غير واضحة وفاقدة للزوائد

2- Chorate Cyst الاكياس الملتفة او المنكمشة

تتميز بانها تحتوي على زخارف وزوائد كبير وواضحة

3- Cavate Cyst الاكياس المجوفة

الاكياس المجوفة تتميز بطبقتين داخلية وخارجية

4- Baggy Cyst الاكياس المنتفخة

تكون نادرة وتتميز بانها تحتوي على طيات

Texonom

تصنيف يبدأ من

Kingdom

Phylum

Class

Order

Family

Geuns

Species

Super or sub تعتمد على صفات الموجودة مثل (super class) قريب من (Phylum) ما عد صفة واحدة مختلفة . و (sub class) قريبة من (order) .

م/ عند كتابة النوع والجنس يكون تحتها خط لو تكتب بشكل مائل لانها تسمية علمية عالمية .

فرق بين Species و Geuns

Species	Geuns
كلمتين	من كلمة واحدة
اول حرف صغير	اول حرف كبير
تجته خط او مائل	تحتته خط اول مائل

Dinoflagellate

تعتبر ك صنف (Class) وتنقسم الى اربع (sub class)

1- Dinophacea

2- Ellbiophacea

3- Ebriophacea

4- Desmophacea

الثاني والثالث والرابع لا تعتبر ذات اهمية في الدراسات الجيولوجيا لانها تتحلل تحتوي الجزء الداخلي فقط .

بينما صنف الاول مهم ويقسم الى ثلاث order

Dinophacea divide to three order

1- Peridinales الدرعية

تتميز بانها تحتوي على 200 جنس

2- Guonophiales غير صفائحية

جنس واحد

3- Dinophiales صفائحية

2 جنس

التطبيقات

١ - دراسة طبقات حياتية

٢ - دراسة بيئة القديمة

٣ - تحديد الاعمار

التاريخ الجيولوجي

تتميز السوطيات بوجود الاكياس وعلى الرغم من وجود تلك الاكياس في العصر السيلوري والبيرمي والترياسي (Jurassic, Silurian, Permian Triassic). الا انها لم تدرس بصورة اساسية الا في العصر الجوراسي (Jurassic) ويعتبر هذا العصر هو افضل العصور, حيث تطورت بعض انواع السوطيات واصبحت بأعداد كبيرة. وخلال الجوراسي الاسفل (lower Jurassic) كانت الاكياس سائدة هي الاكياس المتشابهة (Proximate Cyst), اما في العصر الطباشيري (Cretaceous) استمرت هذه الاكياس اضافة للأكياس المنكمشة (Chorate Cyst), اما الاكياس المجوفة (Cavate Cyst) فقد ازدهرت في نهاية العصر الطباشيري (Cretaceous) وازدادت في في العصر الثلاثي .

المجموعة الثالثة

Chitinozoa

كل المجاميع التي درست عبارة عن مجاميع نباتية اما هذه المجموعة فهي حيوانية .

سبب اضافه الى المجاميع النباتية هو تركيب الجدار (Wall composition) الذي شبهه تركيب جدار المتحجرات العضوية .

هي متحجرات عضوية حيوانية سجلت لأول مرة من قبل العالم الالمانى الفيرد (Alferd) عام 1930 وذلك بعد وصفها واطلق عليها تسمية (Chitinozoa). وهي حيوانات قرنية اشارة الى مصدرها الكايتيني. وهي متحجرات لأحياء عضوية منقرضة ذات صدفة عضوية تكون مغلقة من احد طرفيها وتشبه قنينة زجاجية صغيرة . اما صدفة تكون اما مفردة او متصلة مع بعضها البعض بشكل سلسلة او عنقودي . ظهرت تلك المجموعة خلال العصر الاوردفيشي (Ordovician) وازدهرت بالعصر السيلوري (Silurian) واستمرت بالعصر الديفوني (Devonian) . سجل 28 نوع في العصر الديفوني واختفت نهاية العصر الديفوني . حاليا متمثلة بأربع انواع .

الشكل العام هو قنينة زجاجية . يتكون صدفة من جزئين

١- الانبوب الفمي (Oral tube) ويتكون من عدة اجزاء

يتكون جزء الفمي من الطوق (Collar) ويكون مزود باهداب او زوائد ناعمة والثقوب (pores) والرقبة (Neck) عبارة عن انوب اسطواني الشكل

٢- الحجره (Chamber) تقسم الى عدة اجزاء

ترتبط بالانبوب الفمي بواسطة الكتف (Shoulder) والكتف لا يظهر أي صفات اخرى تتكون الحجره من

1- Flanks الاجناب

الجزء الذي يربط القاعدة مع الاكتاف

2- Basal Margin حافة القاعدة

عبارة عن حافة تظهر اشكال مختلفة اكثر من الاجزاء الاخرى في الصدفة وهي من صفات التصنيفية المهمة في دراسة المتحجرات .

3- base القاعدة

السطح الخلفي للحجره وقد تكون مقوسة او مسطحة او دائرية وتحتوي على زوائد

تتميز حافة القاعدة بانها تحتوي على مجموعة من زوائد او بروزات

1- Carina الجؤجؤ

وهو امتداد خارجي يقع في حافة القاعدة ويكون ذو اشواك

2- siphon الانبوب

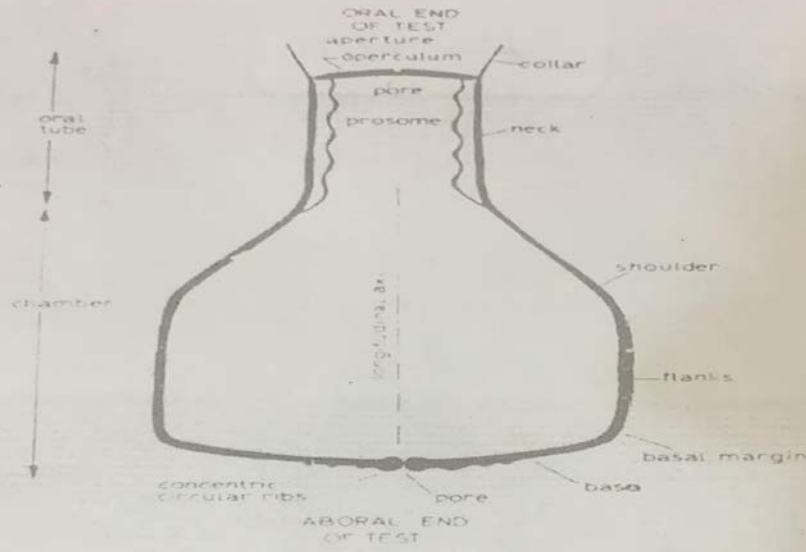
:يوجد في حافة القاعدة ويوجد فقط في الكاتينات التي يكون جدار الصدفة مكون من طبقتين

3-Appendages اللواحق

جزء الثالث من حافة قاعدة عبارة عن نتؤات تنشأ في نفس المكان الذي ينشأ منه الجؤجؤ والانبوب ولا تعتبر عنصر من عناصر الزخرفة .

- (E) *Catantopus*
- (D) *Metacolligium*
- (G) *Kobusellus*
- (A) *Eusiram*

الكثيرا المهدبة ثلاث السويقات من زمن الحاضر
الكثيرا المهدبة من زمن الحاضر
من زمن البريوكامبري
من زمن التريكامبري



شكل (١٤ - ١) الاجزاء الاساسية لصدقة الكابيتيات

