شعبة الطحالب الذهبية(Golden algae)4 – Division: Chrysophyta

البيئة والتواجد:

تنتشر في مختلف البيئات المائية العذبةوالمالحة بصورة هائمة او ملتصقة وعلى التربة الرطبة وجذوع الاشجار والجدارن الرطبة .

الصفات المميزة :

١ – تضم اجناس احادية الخلية متحركة او غير متحركة ، او تكون بشكل مستعمرات متحركة او غير متحركة او باشكال خيطية او انبوبية .

٢ – البلاستيدات باشكال مختلفة قرصية ، عدسية ، بيضوية ، جدارية .

٣ – الصبغات التمثيلية تتمثل بصبغات الكلوروفيل Chl.a, c وبعضها يحتوي على **كلوروفيل e** فضلا عن صبغات الفا – بيتا كاروتين اما الصبغات الزانثوفيلية فتتمثل بـ Fucoxanthin ,Dinoxanthin ,Neodinoxanthin, Diatoxanthin

٤ – الغذاء المخزون بشكل مركبات كاربوهيدراتية غير ذائبة بشكل دهون او زيوت او **Leucosin او Chrysolaminarin.**

٥ – **يلاحظ تنوع النظم السوطية فقد تحوي على** :

أ – سوط واحد امامي الموقع من النوع الريشي Pantanematic.

ب – سوطين امامية الموقع مختلفة في الطول احدهما ريشي Pantanematic طويل والاخر املس قصير Acronematic.

جـ - سوطان غير متساويين في الطول من النوع الاملس Acronematic .

د – سوطين متساويين في الطول احدهما املس Acronematic والاخر ريشي Pantanematic ويوجد بينهما زائدة Haptonema قد تكون هذه الزائدة قصيرة او طويلة مستقيمة او حلزونية .

التكاثر اللاجنسي يحدث بتكوين ابواغ متحركة او غير متحركة Hypnospores, Aplanospores, Zoospores بتكوين حويصلات او اكياس Cysts او ابواغ توازن Statospores ,.

اما التكاثر الجنسي فيكون اما متشابه الامشاج Isogamy او مختلف الامشاج Anisogamy او من النوع البيضي Oogamy.

تصنيف شعبة الطحالب الذهبية :

صنفت افراد هذه الشعبة الى ثلاث صفوف هي :

١ ـ **الطحالب الخضر المصفرة** **Class : Xanthophyceae**

٢ ـ **الطحالب البنية الذهبية** **Class : Chrysophyceae**

٣ ـ **الطحالب العصوية (الدايتومات)** **Class : Bacillariophyceae(Diatoms)**

١. الطحالب الخضر المصفرة Class: Xanthophyceae

كانت افراد هذا الصف تصنف ضمن الطحالب الخضر كصف (Class : Heterokonete) وهي الطحالب المتباينة الاسواط ،اما بقية الطحالب الخضر فكانت تصنف تحت صف الطحالب المتشابهة الاسواط (Class : Isokonate) ولكن اثبتت الدراسات الحديثة ان افراد هذا الصف تختلف عن افراد صنف الطحالب الخضر بالصفات الاتية :

١- تكون صبغات الزانثوفيلات والكاروتينات بنسبة اكبر من الصبغات الكلوروفيلية ولذلك تظهر البلاستيدات بلون اخضر مصفر **وعدم احتوائها على كلوروفيل Chl. b**

٢- الغذاء المخزون يكون بشكل زيوت **Leucosin** او **Chrysolaminarin** او دهون **ولا** يخزن بشكل نشا.

٣- جدار الخلية يحتوي على نسبة من المواد البكتينية اكبر من نسبتها في جدران خلايا افراد صف الطحالب الخضر ،بالاضافة الى ترسب مادة السيلكا على جدران الخلايا بحيث يبدو جدار الخلية وكأنه مكون من نصفين .

٤- الأطوار المتحركة تحوي على زوج من الاسواط الأمامية الموقع والتي تكون غير متساوية في الطول ، الطويل ريشي والقصير املس .

الصفات العامة للصف :

١- تضم اجناس احادية الخلية أو مستعمرات خيطية متفرعة أو غير متفرعة قد تكون بالميللية او شجيرية أو اشكال سيفونية .

٢- تضم اجناس عارية او تحاط بجدار ذو جزئين متساويين أو غير متساويين يكون حاوي على نسبة من المواد البكتينية والسليلوزية والسيلكية .

٣- الصبغات Chl.a وبعض الاجناس تفتقر ألى وجود Chl.c كما في طحلب Vaucheria وطحلب Tribonema وقد تحتوي اجناس اخرى Chl.e بالأضافة الى Carotene β ، α وصبغات الزانثوفيل Diadinoxanthin والبلاستيدة قرصية أو جدراية .

٤- الغذاء المخزون بشكل Leucosin واحيانا بشكل Chyrysolaminarin ولا يخزن بشكل نشا اطلاقا .

٥- الاسواط ثنائية امامية احدهما ريشي طويل والأخر املس قصير .

٦- النواة مفردة وفي الاجناس السايفونية تتعدد الانوية في السايتوبلازم .

٧- تتكاثر خضريا بالانقسام او الانشطار الطولي (أحادية الخلية) أو بطريقة التجزؤ ، وتتكاثر لاجنسيا بتكوين ابواغ متحركة Zoospores او ابواغ غير متحركة Aplanospores أو ابواغ توازن Statospores والتكاثر الجنسي لوحظ في بعض الاجناس قد يكون بيضي أو متشابه أو مختلف الامشاج .
يضم هذا الصف (٦) رتب منها :

1- Order : Heterochridales ex*: **Heterochloris***
2- Order : Tribonematales ex: ***Tribonema***
3- Order : Vaucheriales ex: ***Vaucheria***

Order : Vaucheriales

تضم اجناس انبوبية ، تتواجد في المياه العذبة او المالحة او تنمو على الطين .

الشكل انبوبي متعدد الانوية ولها فجوة مركزية كبيرة ويكون البروتوبلاست محيطي والبلاستيدات متعددة قرصية وتتوضح فيها ضاهرة المدمج الخلوي Coenocytes .

تتكاثر لاجنسيا بواسطة الابواغ المتحركة Zoospores أو تتكاثر بتكوين الاكياس ، التكاثر الجنسي من النوع البيضي Oogamy .

مثال على الرتبة طحلب الـــ *Vaucheria*
كان المعتقد ان هذا الطحلب يعود الى صف الطحال الخضر ولكن اثبتت الدراسات ان هناك اختلافات بين هذا الجنس وبقية الطحالب الخضر هي :

١- الصبغات الزانثوفيلية تتواجد بنسبة اكبر من الكلوروفيليات كما لا تحتوي على Chl. b وتم حديثا التعرف على وجود Chl. e في الابواغ السابحة فقط .

٢- لا يخزن الغذاء بشكل نشا ولكنه يتواجد بشكل زيوت او بشكل Leucosin .

٣- الاسواط في الامشاج الذكرية تكون غير متساوية في الطول ، احدهما يكون ريشي طويل والاخر املس قصير ، اما في الطحالب الخضر فتكون الاسواط متساوية في الطول ملساء .

٤- يتكاثر هذا الطحلب لاجنسيا بتكوين ابواغ متحركة تدعى Synzoodpore ويتكون هذا النوع من الابوغ داخل حوافظ تنشا كانتفاخ في الطرف البعيد لاحد الفروع ، ينفصل هذا الجزء عن بقية جسم الطحلب وينشا داخل جسم الحافظة بوغ واحد متعدد الاسواط وينشا مقابل كل نواة سوطين غير متساوية في الطحلب ويكون متعدد الانوية ، يبدا هذا البوغ بعد فترة قصيرة من تحرره بتكون طحلب جديد بعد ان يفقد الاسواط .
يتكاثر الطحلب جنسيا بالتكاثر البيضي Oogamy وتتكون الاعضاء التكاثرية الذكرية والانثوية اما على نفس النبات او على نباتين مختلفة .

طحلب Vaucheria

تصنيف افراد هذا الصف :

صنفت الى عدد من الرتب منها :

1- Ordedr : Dinophyciales

مثال طحلب Dinobryon

طحلب Dinobryon

٣ – (الدايتومات) الطحالب العصوية Class : Bacillariophyceae (Diatoms)

البيئة والتواجد :

تتواجد في مختلف البيئات ٤٠% منها تتواجد في المياه البحرية والباقي يتواجد في بقية انواع المياه بصورة هائمة او ملتصقة وقد تزدهر في فصلي الربيع والخريف .

الصفات العامة :

١- تضم اجناس غالبيتها احادية الخلية او تكون بشكل مستعمرات متجمعة او خيطية .

٢- جدار الخلية الدايتومية يدعى العلبة Frustule ويتكون من نصفين متراكبين فوق بعضهما اي مصراعين او صمامين تدعى Valves يسمى النصف العلوي Epitheca والنصف السفلي Hypotheca يربط بين النصفين اشرطة رابطة Connecting bands وتدعى بالحزام Girdle ، ولكل خلية دايتومية منظران ، منظر سطحي او مصراعي يدعى Valve view ومنظر جانبي او حزامي ويدعى Girdle view .

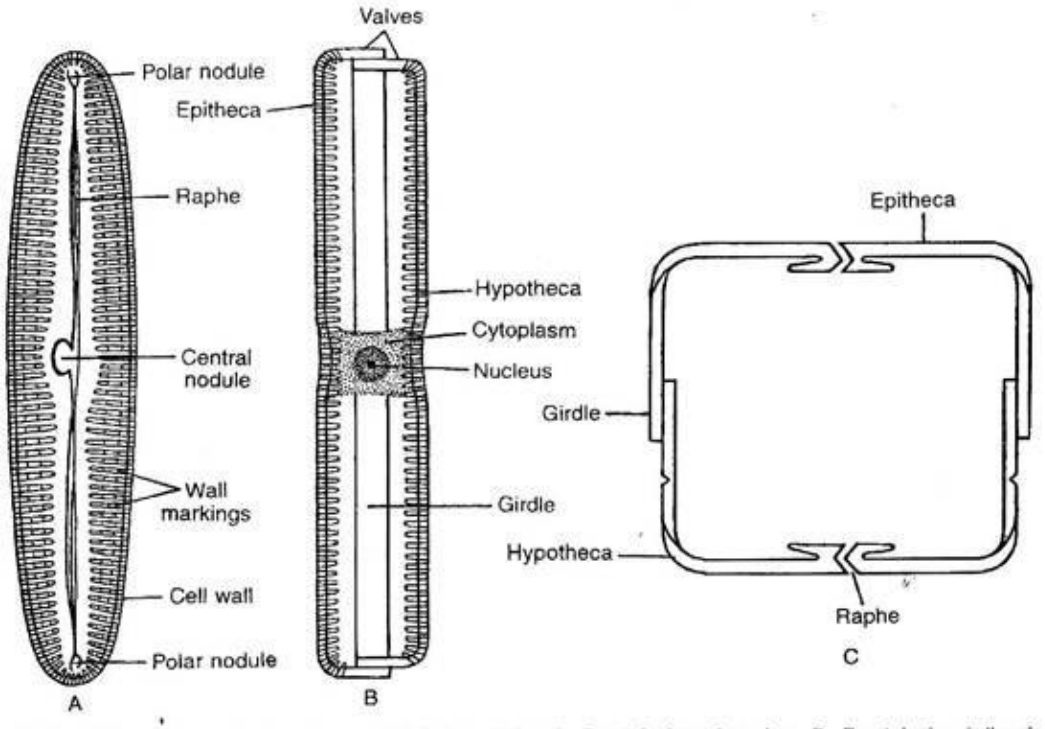


Fig. 3.101 : Cell structure of *Pinnularia viridis* (Pennales) : A. Frustule in valve view, B. Frustule in girdle view, and C. Frustule in transverse section

٣- جدار الخلية مشبع بمادة السليكا وبشكل هندسي وتثخنات مختلفة ومعقدة وقد تظهر بشكل خطوط تدعى Striae او تكون بشكل متثخن وتسمى Costae ، ولجدار الخلية الدايتومية نوعين من التناظر ، تناظر جانبي Bilateral symmetry وتناظر شعاعي Radial symmetry .

٤- تشكل مادة السيلكا (٥٠%) من تركيب الجدار وتحوي (١%) فقط من مواد بكتينية اخرى .

٥- الصبغات التمثيلية هي α-β Carotene , Chl. a , c وصبغات الزانثوفيل Diatoxanthin , Diadinoxanthin و Fucoxanthin وهذه الصبغات تعطي اللون الزيتوني المائل الى اللون البني القاتم ، وتوجد في البلاستيدات او في السايتوبلازم .

٦- الغذاء المخزون بشكل مواد دهنية او بشكل Chrysolaminarina ويخزن اما في البلاستيدات او في السايتوبلازم .

٧- تحوي الخلايا التكاثرية على سوط واحد امامي الموقع من النوع الريشي .Pantanematic

تصنيف افراد هذا الصف :

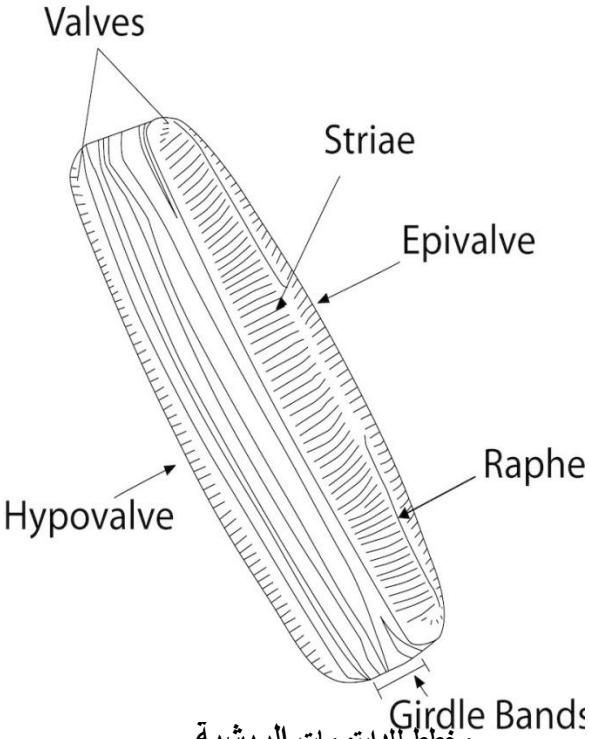
صنفت افراد هذا الصف على اساس التناظر الى رتبتين :

Order : Pennales الريشية

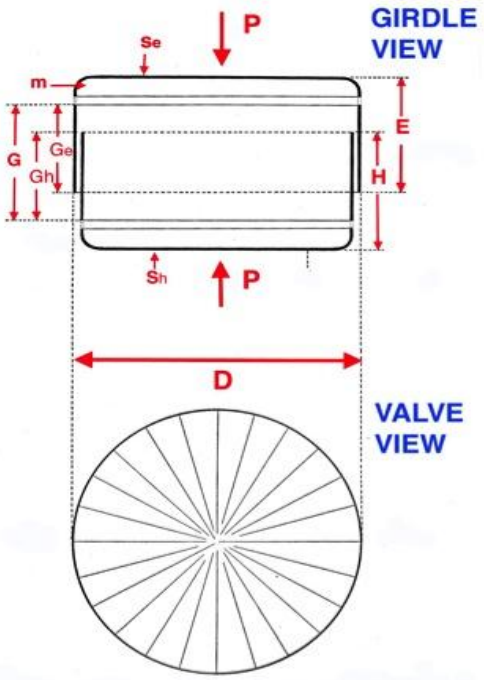
Order : Centrales المركزية

مقارنة بين الرتبتين (شكل ٤٣ ، ٤٤ ، ٤٥):

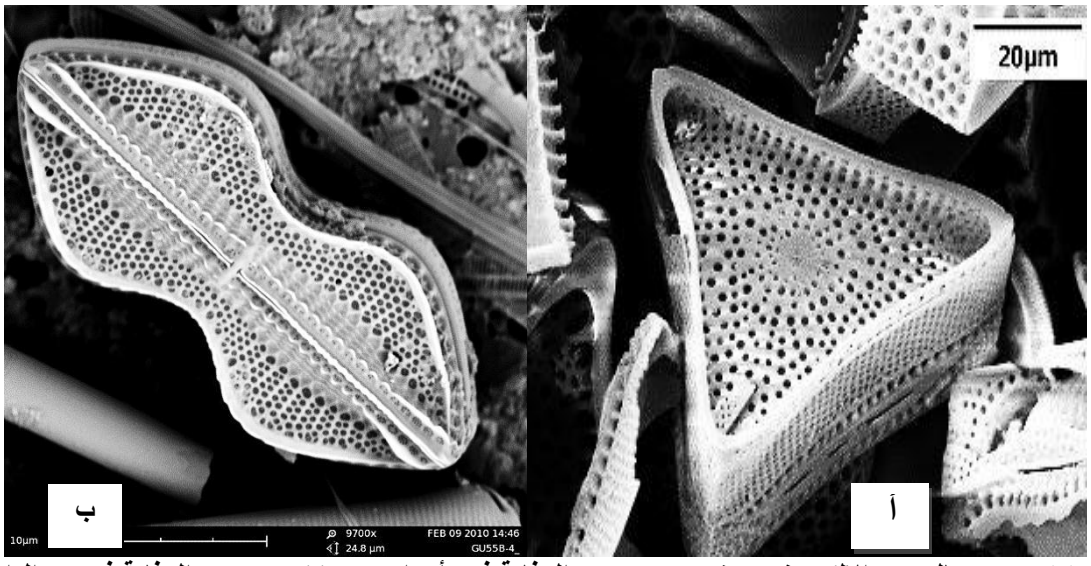
Order : Pennales الريشية	**Order : Centrales المركزية**
جانبية التناظر (تتواجد غالبا في المياه العذبة.	شعاعية التناظر (غالبا في المياه البحرية)
تحوي الغالبية على اخدود Raphe وتنظم النقوش جانبية وقد يحوي البعض على اخدود كاذب	لا تحوي على الاخدود Raphe وتنظم النقوش حول نقطة مركزية
عند اقطاب الاخدود تتكون عقد تدعى العقد القطبية Polar nodules وعقدة مركزية Central nodule	لا تحوي على العقد القطبية والمركزية
البلاستيدات غالبا شريطية او جدارية مفردة او ثنائية	البلاستيدات غالبا قرصية متعددة
تحدث في الاجناس الحاوية على الاخدود الحقيقي حركة تدعى الحركة الدايتومية	لا تحدث في اجناسها الحركه الدايتومية
التكاثر الجنسي متشابه الامشاج وتكون الامشاج فاقدة للاسواط	التكاثر الجنسي بيضي Oogamy والامشاج احادية السوط



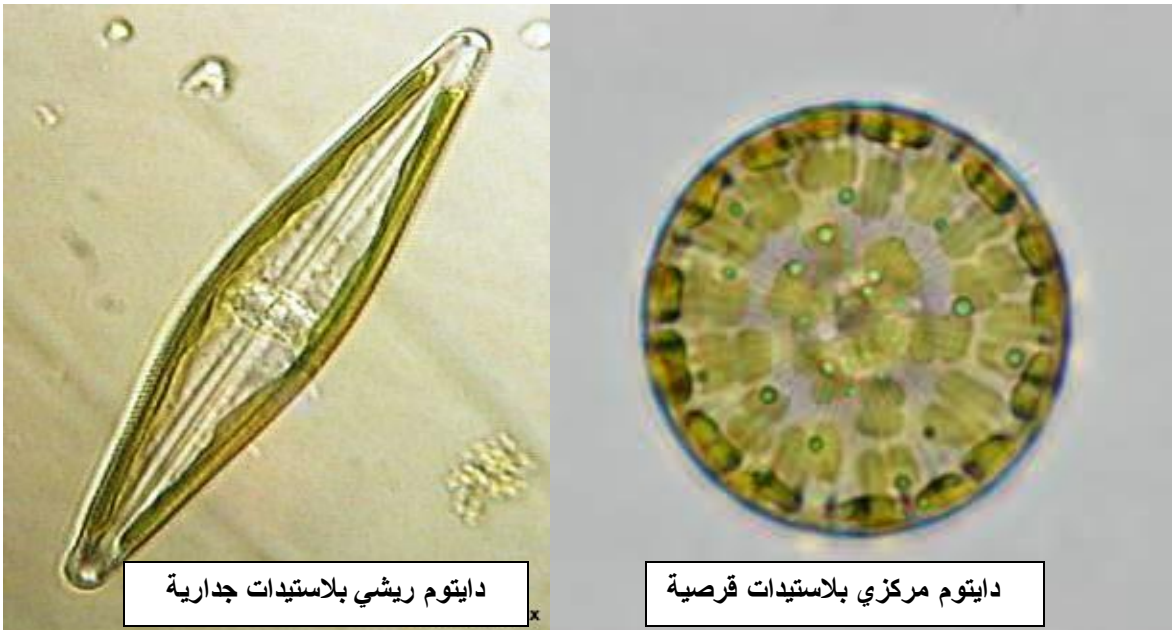
مخطط للدايتومات الريشية



شكل(٤٣) مخطط الدايتومات المركزية



شكل(٤٤) صور بالمجهر الالكتروني توضح عدم وجود الرفاية في(أ) دايتوم مركزي ووجود الرفاية في (ب)الدايتوم الريشي



شكل(٤٥)

كما تعد التثخنات السيليكية على جدار الخلية الدايتومية من الصفات التشخيصية في الدايتومات وقد درست انواع هذه التثخنات من قبل عدد من العلماء وتحت المجهر الالكتروني واتضح من هذه الدراسات تمايز (٤) انواع من التثخنات السيليكية وهي :

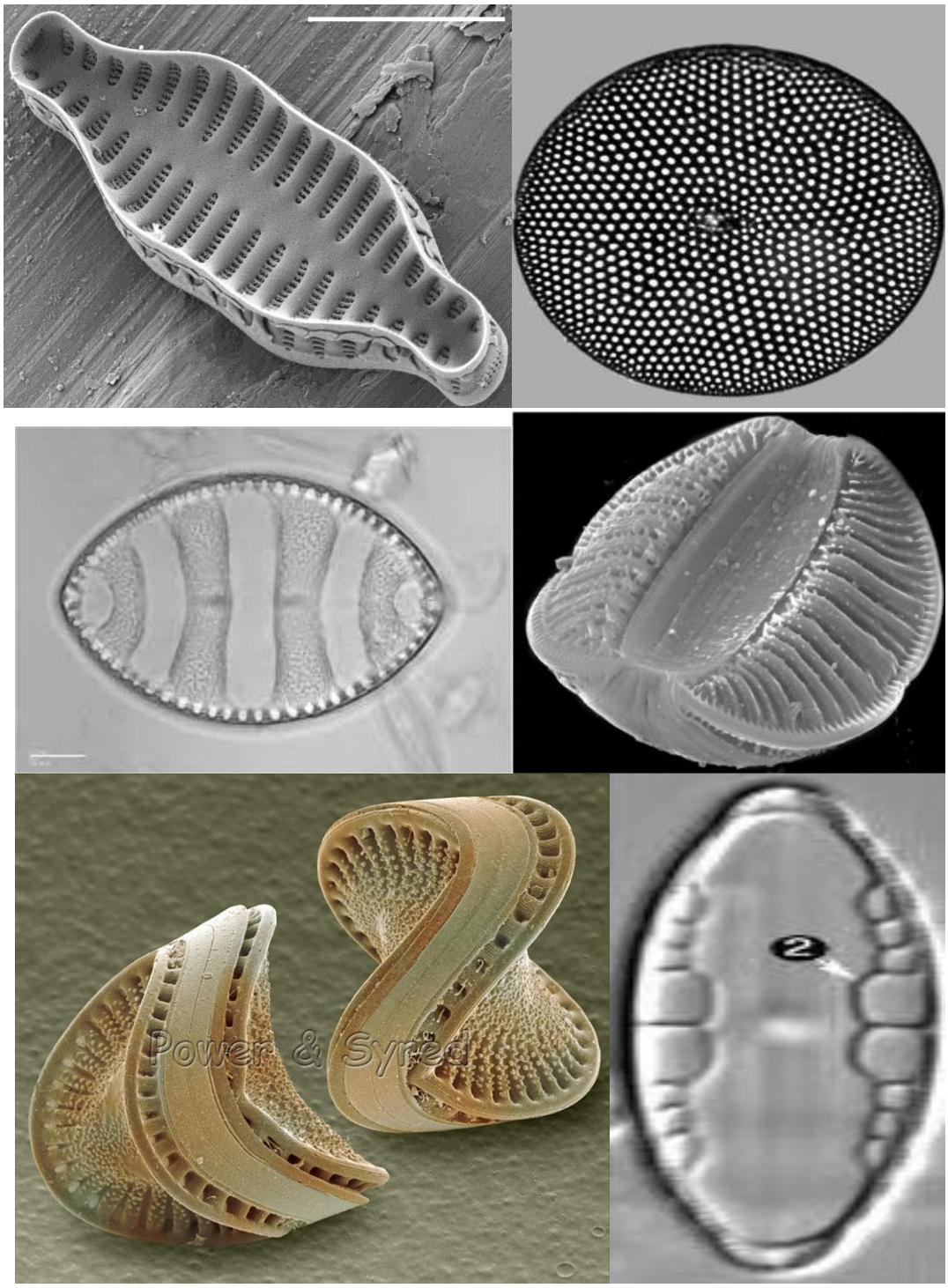
١- الشكل المنقط او المثقب Punctate : يتكون بشكل ثقوب او نقاط على جدار الخلية وتترتب هذه الثقوب بشكل خيوط مستقيمة تسمى Striae .

٢- الشكل القنوي Canaliculi : وفيه تظهر التثخنات بشكل قنوات صغيرة تمتد على طول جدار الخلية .

٣- الشكل العظمي : وتكون التثخنات بشكل اضلاع تكونت نتيجة الترسبات الكثيفة لمادة السيلكا.

٤- الشكل الغرفي : وتكون التثخنات سميكة جدا وبشكل غرف صغيرة .

س/ عدد انواع التثخنات في الدايتومات ؟


Power & Syred
2

الحركة في الدايتومات Movement of Diatoms :

تمتاز الدايتومات الريشية والتي تحوي على الاخدود الحقيقي Raphe بقابليتها على الحركة وتكون الحركة اما بشكل مستقيم كما في طحلب الـ Navicula او تكون بشكل خط منحني كما في طحلب الـ Amphora ، وقد تعتمد حركة الدايتومات على تيارات الماء او الاضاءة فقد يتحرك الدايتوم من الاعماق الى السطح نهارا وبالعكس في الليل وتتصف الحركة بتحرك الطحلب الى الامام ثم توقفه لفترة قصيرة ثم يتحرك بعدها الى الخلف وقد فسرت هذه الحركة بأكثر من تفسير منها :-

١- الاعتماد على حركة السايتوبلازم في منطقة الاخدود والتي تكون عكس حركة جسم الطحلب .
٢- وجود جهاز ليفي له القابلية على التقلص والانبساط المستمر والذي يعطي ضغط لدفع جسم الطحلب وحركته .
٣- تحوي الخلية على اجسام بلورية داخل السايتوبلازم وتقوم هذه الاجسام بطرح مواد جيلاتينية على السطح الخارجي للخلية تساعد في انزلاق جسم الطحلب .

التكاثر في الدايتومات :-

تتكاثر الدايتومات

١- تكاثر خضري .
٢- تكاثر لاجنسي .
٣- تكاثر جنسي .

١- التكاثر الخضري Vegetative reproduction :

يحدث هذا النوع من التكاثر بالانقسام البسيط للخلايا الدايتومية ويتم ذلك بابتعاد المصراعين عن بعضهما قليلا وتزداد كمية البروتوبلاست في الخلية ثم تنقسم النواة ويعقبها انقسام السايتوبلازم ويزداد تباعد جزئي الجدار عن بعضهما ثم ينفصل كل جزء من جزئي الجدار مع جزء من البروتوبلاست المنقسم مع النواة وتبدا كل خلية جديدة بتكوين جزء اخر لجدار الخلية الجديدة وينتج من هذا الانقسام خليتين احدهما بحجم الخلية الام والاخرى اصغر حجما وتستعيد هذه الخلية الصغيرة حجمها الطبيعي بعد التكاثر الجنسي بتكوين الـ Auxospore الكبير الحجم .

٢- التكاثر اللاجنسي Asexual reproduction :

يحدث هذا النوع من التكاثر بتكوين الابواغ الساكنة او الخلايا الساكنة Resting cels or Resting spores

بعض الخلايا الدايتومية تتحول في اوقات مختلفة من حياتها الى خلايا :

١- ذات جدار سميك اي تتحول الى ابواغ ساكنة .
٢- تسقط هذه الخلايا من المنطقة الهائمة الى المنطقة القاعية بانتظار الظروف الملائمة .
٣- يكون بحجم الابواغ اصغر من حجم الخلية الاصلية وذلك بسبب فقدانها للفجوات من البروتوبلاست .

اما الخلايا الساكنة Resting cells فتكون :

١- بحجم وشكل الخلية الاصلية .

٢- تختلف عن الابواغ بعدم تثخن جدرانها .

٣- التكاثر الجنسي Sexual reproduction :

يحدث التكاثر الجنسي اما باتحاد امشاج متشابهة متحركة حركة اميبية وتتحد بطريقة الاقتران ، وهذا النوع من التكاثر يحدث في الاجناس الريشية ، اما في الاجناس المركزية فيكون التكاثر الجنسي من النوع البيضي ، اي باتحاد امشاج ذكرية صغيرة احادية السوط الجانبي الريشي مع خلية البيضة الكبيرة الساكنة وباتحاد الامشاج تتكون البيضة المخصبة التي تكبر في الحجم لتكون الابواغ النامية Auxospores وبواسطة هذه الابواغ تستعيد الخلية حجم الخلية الاصلي .