**المحاضرة الرابعة**

**شعبة الطحالب الخضراء Chlorophyta ( Green Algae ) Division :**

**المميزات العامة :-**

**البيئة و التواجد :**

تنتشر افراد هذه الشعبة في المياه العذبة و المياه البحرية بصورة هائمة او ملتصقة على الصخور او التربة او النباتات والطحالب الاخرى وبعضها ينمو على اجسام بعض الاحياء اللافقارية المائية , بينما يدخل البعض منها في تركيب الاشنات او يعيش البعض الاخر بصورة متطفلة في اجسام بعض النباتات .

**التركيب الخلوي :**

تمتاز افراد هذه الشعبة بكونها كائنات حقيقية النواة Eukaryotic تكون فيها النواة متميزة ومحاطة بغلاف نووي كما تحتوي على العضيات الخلوية المتمثلة بالمايتوكوندريا والفجوات الحقيقية و اجسام كولجي و الشبكة الاندوبلازمية , وتحتوي الاجناس المتحركة عادة على بقعة عينية Eye spot وفجوات متقلصة .

**اشكال البلاستيدات :**

تحتوي على اشكال مختلفة من البلاستيدات فقد تكون كأسية الشكل Cup - shape , او جدارية Partial , او نجمية Stellate , او حلزونية Spiral , او شريطية Band – shape او قرصية الشكل Discoid .

**الصبغات التمثيلية :**

تحتوي البلاستيدات على الصبغات التمثيلية بشكل كلوروفيلات المتمثلة بكلوروفيل a و b والكاروتينات المتمثلة بـ β- carotene والزانثوفيلات ومنها Lutein , Zeaxanthin و Neoxanthin وغيرها .

**الغذاء المخزون :**

يخزن الغذاء بشكل مركبات كاربوهيدراتية النشا الذي يشابه الغذاء المخزون في النباتات البذرية .

**الجدار الخلوي :**

ان الجدار الخلوي في افراد تلك الشعبة يكون سليلوزي وقد يحتوي على البكتين Pectin والكايتين Chitin وقد يحاط الجسم بمادة هلامية ايضا وقد تدخل مركبات الكالسيوم و المغنيسيوم في تركيب جدار بعض الانواع .

**الاسواط :**

تتواجد الاسواط في بعض الاجناس المتحركة او الاطوار التكاثرية المتحركة وتكون بشكل زوج او زوجين من النوع الاملس Achronematic المتساوية في الطول .

**الشكل الخضري :**

وتشمل مايأتي :-

1. **الشكل الخضري الأحادي Unicellular form :**

تتواجد بعض انواع الطحالب الخضراء بشكل احادي الخلية وقد تكون متحركة كما في طحلب *Chlamydomonas* او قد تكون غير متحركة كما في طحلب .  *Chlorella*

1. **شكل المستعمرات Colonial form :-**

وقد تظهر هنا الطحالب بشكل تجمعات بالميلية او مستعمرات كروية او مستعمرات محدودة Coenobium وقد تكون متحركة كما في طحلب *Volvex* او غير متحركة كما في طحلب *Pediastrum .*

1. **اشكال خيطية Filamentous form :-**

وهذه ايضا تكون مختلفة الاشكال كما في طحلب *Cladophora .*

1. **الشكل السيفوني Siphonous form:-**

مثل طحلب *Siphonocladus*

1. **الشكل البرنكيمي Parenchymatous form :-**

كما في طحلب *Ulva .*

1. **الشكل الثالوسي Thallus form :-**

تكون الطحالب ذات محور قائم متفرع كما في طحلب *Chara .*

**انواع النمو في الطحالب الخضراء Growth**

1. النمو المنتشر Generalized growth
2. النمو المحدود Localized growth
3. النمو القمي Apical growth
4. النمو البيني Intercalary growth
5. النمو القاعدي Basal growth
6. النمو الخيطي Trichothallic growth ويحدث باضافة شعيرات او خيوط من الخلايا .

**ظاهرة التوجه او الانتحاء الضوئي Phototaxis :-**

وهي حركة الطحلب باتجاه الضوء او بعيدا عن الضوء وهذه تحدث في الاجناس التي تمتلك بقعة عينية وتحدث هذه الحركة في الاجناس الغير متحركة وذلك بواسطة افراز مواد جيلاتينية عبر ثقوب موجودة في الجزء العلوي من الجدار الخلوي يساعد في انزلاق جسم الطحلب . اما في الانواع المتحركة فتحدث تلك الحركة بواسطـــــة الاسواط وتتم اما بواسطة حدوث مايشبه النتلة او الموجة الكهربائية عند قاعـــــــدة السوط وتمتد الى مقدمته وبالتالي تساعد في حركة الطحلب او تحدث نتيجة تقلص وانبساط اللييفات الموجودة داخل تركيب السوط فتسبب حــــدوث ضربات متتالية للسوط تساعد في حركة الطحلب .

**التكاثر في الطحالب الخضراء Reproduction :-**

تتكاثر الطحالب بالطرق التالية :-

1. التكاثر الخضري : ويحدث بطريقة التجزؤ او الانقسام البسيط
2. التكاثر اللاجنسي : ويحدث بتكوين انواع مختلفة من الابواغ و الخلايا التكاثرية .
3. التكاثر الجنسي : ويشمل الانواع التالية

* Isogamous : اتحاد الامشاج المتشابهة المتحركة
* Anisogamous : اتحاد امشاج مختلفة متحركة
* Oogamous : ويتمثل باتحاد امشاج ذكرية صغيرة متحركة Anthrozoid مع خلايا انثوية كبيرة غير متحركة Ovum .

ويحدث التكاثر الجنسي في بعض الاجناس كما في افراد رتبة Zygnematales بطريقة الاقتران Conjugation والذي يحدث اما بين خلايا خيطين طحلبين مختلفين ويكون من النوع السلمي Scalariform او يحدث بين خلايا نفس الخيط ويكون من النوع الجانبي Lateral .

**دورات الحياة Life cycles :-**

1. دورة الحياة الاحادية Haploid life cycle
2. دورة الحياة الثنائية Diploid life cycle
3. دورة الحياة المعقدة Diplobiontic life cycle : والتي تظهر فيها ظاهرة ترادف الاجيال Alternation of generation .

**تصنيف الطحالب الخضراء :**

1. **Class : Chlorophyceae**
2. **Class : Charophyceae**

**I - صف الطحالب الخضرChlorophyceae**

وسوف يتم التطرق الى بعض الرتب وهي كالاتي :

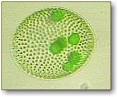
1. **Order : Volvocales**

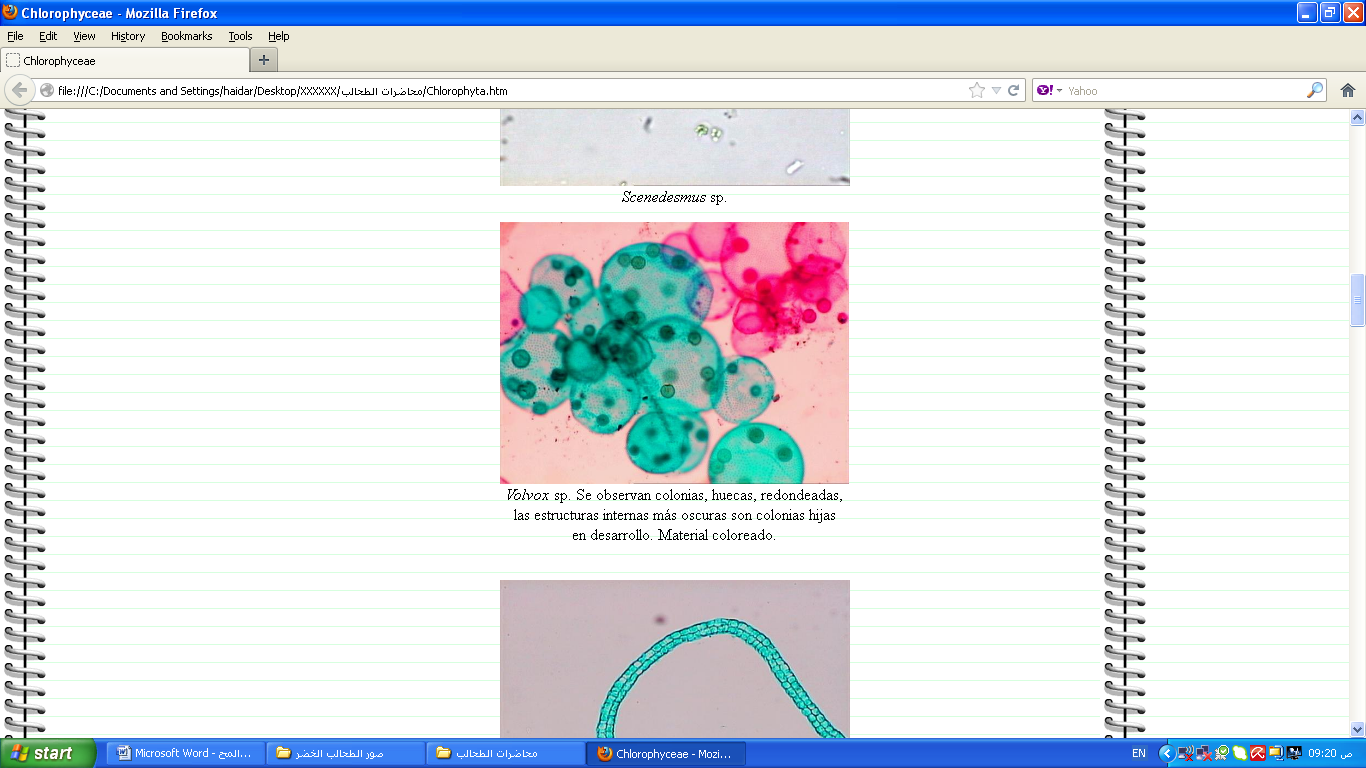
**الصفات المميزة :**

1. تضم اجناس احادية الخلية متحركة او مستعمرات متحركة .
2. تحاط بجدار سليلوزي وبعض الاجناس تكون عارية او تحاط بتركيب يشبه الدرع Lorica .
3. تحوي الخلايا اسواط يتراوح عددها بين 2-8وتكون متساوية في الطول ملساء **.**
4. البلاستيدات تكون باشكال مختلفة كأسية او عدسية او جدارية او صفائحية .
5. تتكاثر الاجناس الاحادية الخلية خضريا بواسطة الانقسام الخلوي البسيط . وقد تتكاثر افراد هذه الرتبة لاجنسيا بواسطة تكوين ابواغ متحركة او خلايا غير متحركة او مستعمرات بنوية , اما بالنسبة للتكاثر الجنسي فيكون من النوع IsogamousاوAnisogamousاو Oogamous **.**
6. تمتاز بوجود البقعة العينية عند قاعدة الاسواط بالاضافة الى وجود فجوة او فجوتين متقلصة وتكون الخلايا احادية النواة .

**طحلب *Volvex* :-**

يتواجد هذا الطحلب في برك المياه العذبة بشكل مستعمرات كروية كبيرة الحجم يتراوح عدد خلاياها بين 50000-500 خلية تترتب الخلايا عند المحيط وتكون اصغر حجما ً وترتبط مع بعضها بروابط بروتوبلازمية كما تكون المستعمرة مجوفة من الداخل , وتتصف الخلايا الداخلية للمستعمرة بانها اكبر حجما وتمثل خلايا التكاثر اللاجنسي Gonodial cells وهي الخلايا التي تكون المستعمرات البنوية وتقع هذه الخلايا في المستعمرات الناضجة في الجزء الخلفي للمستعمرة وتكون كبيرة الحجم اذ تفقد الاسواط ثم تبدأ بالانقسام الى عدد من الخلايا لتكون مستعمرة بنوية تحيط نفسها بغمد جيلاتيني وتتحرر من المستعمرة الام لتكون مستعمرة جديدة . اما بالنسبة للتكاثر الجنسي فيكون من النوع البيضي Oogamous , حيث تتخصص بعض الخلايا الى خلايا تكاثرية ذكرية Antheridia وهي خلايا كبيرة الحجم تنقسم محتوياتها الى عدد من الانقسامات لتكوين الامشاج الذكرية المغزلية الشكل والثنائية الاسواط ، اما البيوض فتتكون داخل خلايا كبيرة الحجم ساكنة تمثل الاعضاء الانثوية Oogonia ، يتم الاخصاب بعد اتحاد الامشاج الذكرية و الانثوية لتكوين البيضة المخصبة Zygote التي تحيط نفسها بجدار سميك املس او مسنن وتسمى بالبوغ اللاقحي Oospore ، الذي يمر بفترة سكون قبل ان تنقسم نواته اختزاليا ً ليبدأ بتكوين مستعمرة جديدة .





**طحلب الـ *Volvox***

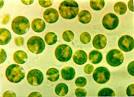
1. **Order : Chlorococcales :**

الصفات العامة :

1. تضم هذه الرتبة اجناس احادية الخلية او مستعمرات غير متحركة .
2. لاتحتوي فجوات متقلصة او بقعة عينية .
3. البلاستيدات قد تكون كأسية او جدارية او مركزية .
4. تتكاثر لاجنسيا بتكوين ابواغ متحركة zoospores او غير متحركة
5. التكاثر الجنسي من نوع Isogamous او Anisogamous

**طحلب *Chlorella* :-**

وهو طحلب احادي الخلية غير متحرك يتألف من خلية كروية الشكل ويحتوي بلاستيدة كأسية الشكل كبيرة الحجم ويتكاثر بتكوين الابواغ الذاتية Autospores (4-8 ) ابواغ غير متحركة تشبه الخلية الام ولكنها اصغر حجما ًويعد هذا الطحلب مهما في الدراسات الوراثية لسهولة الحصول على الجيل الثاني ويستخدم من قبل رواد الفضاء وذلك لتزويدهم بالغذاء و الاوكسجين وذلك لاحتوائه على نسبة عالية من البروتين .



***Chlorella***

1. **Order : Ulothrichales**

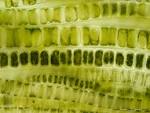
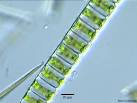
الصفات العامة :

1. تتواجد افرادها في المياه العذبة و القليل منها في المياه المالحة وعلى الترب الرطبة .
2. تضم اجناس ذات اشكال خيطية بسيطة او برنكيمية .
3. تنمو ملتصقة على الصخور بواسطة خلية قاعدية تسمى الخلية المثبتة hold fast cell وقد ينفصل ليصبح طافيا ً وتنمو بعض الاجناس الاخرى بصورة طافية .
4. الخلايا احادية النواة والبلاستيدات جدارية او شريطية او حزامية .
5. كل خلية من خلايا جسم الطحلب لها القابلية على الانقسام ماعدا الخلية القاعدية .
6. التكاثر الخضري بواسطة التجزؤ واللاجنسي بواسطة الابواغ المتحركة zoospores او بتكوين الخلايا الساكنة Hypnospores, اما بالنسبة للتكاثر الجنسي فيكون من النوع Isogamous او Oogamous .

**طحلب *Ulothrix* :**

وهو طحلب خيطي غير متفرع ينمو ملتصق على الصخور بواسطة الخلية القاعدية المثبتة hold fast cell وتحوي الخلايا على نواة مفردة وبلاستيدة جدارية حزامية Girdle وعليها مركز نشوي واحد او اكثر .

يتكاثر هذا الطحلب خضريا ً بواسطة التجزؤ اما التكاثر اللاجنسي فيحدث بواسطة الابواغ المتحركة التي تحوي زوج او زوجين من الاسواط وتتكون داخل اي خلية خضرية عدا الخلية القاعدية . ثم تتحرر تلك الابواغ عبر فتحة في جدار الخلية تسبح لفترة ثم تفقد الاسواط وتبدأ بتكوين طحلب جديد , التكاثرالجنسي من نوع Isogamous.



**طحلب**

***Ulothrix***

**4- Order :- Oedogoniales**

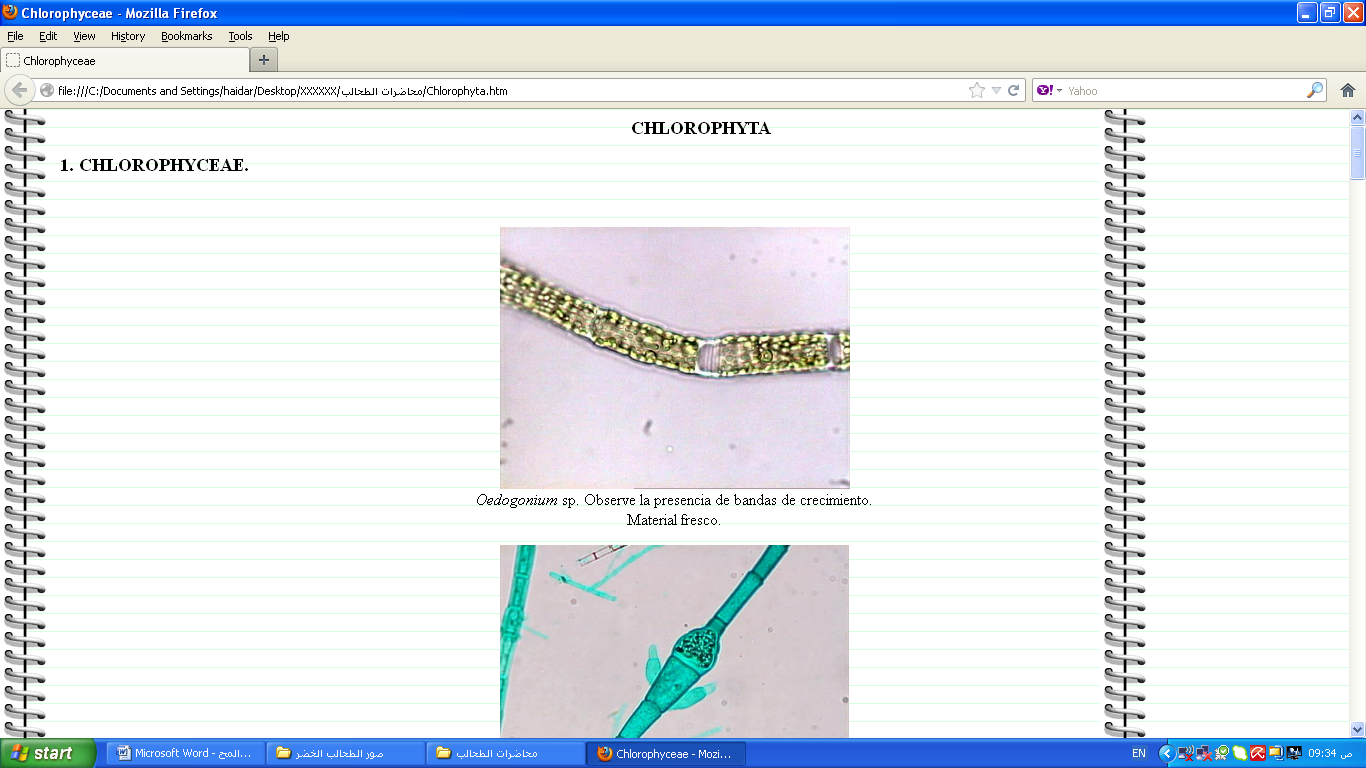
الصفات العامة :-

1. تتواجد في المياه العذبة وتنمو ملتصقة وقد تصبح الخيوط طافية بعد فترة من نموها .
2. تضم اجناس خيطية بسيطة او متفرعة .
3. خلاياها احادية النواة والبلاستيدة جدارية شبكية متعددة المراكز النشوية .
4. النواة مفردة جانبية الموقع والنمو من النوع البيني Intercalary growth .
5. التكاثر الخضري بواسطة التجزؤ والتكاثر اللاجنسي بواسطة تكوين ابواغ متحركة تمتلك خصلة من الاسواط في مقدمتها . اوبتكوين ابواغ غير متحركة او خلايا ساكنة Akinete **.** التكاثر الجنسي من النوع البيضي . Oogamous

**طحلب *Oedogonium* :**

يتواجد هذا الطحلب في مياه البرك والاحواض ينمو ملتصقاً على الصخور او النباتات المائية او الطحالب الاخرى وقد تنفصل الخيوط وتصبح طافية في الماء . ينمو مثبتا ً جسمه بواسطة خلية قاعدية مثبتة hold fast cell , الخلايا الخضرية تكون اسطوانية الشكل لها جدار خلوي ثلاثي الطبقات الداخلية من السليلوز والوسطى من البكتين والخارجية من الكايتين . البلاستيدة شبكية عديدة المراكز النشوية والنواة مفردة جانبية الموقع . النمو في هذا الطحلب من النوع البيني .

يتكاثر هذا الطحلب خضريا بواسطة التجزؤ اما التكاثر اللاجنسي فيحدث اما بتكوين الابواغ المتحركة التي تمتلك خصلة من الاسواط في مقدمة البوغ عددها يصل الى 120 سوط متساوية في الطول . اما التكاثر الجنسي فيكون من النوع البيضي Oogamous ويكون اما من النوع ال Homothallic او النوع Heterothallic .





**طحلب *Oedogonium***

**5 – Order : Cladophorales**

الصفات العامة :

1. تتواجد افرادها في المياه العذبة و المالحة و المويلحة .
2. تضم اجناس خيطية متفرعة او غير متفرعة .
3. الخلايا اسطوانية الشكل متعددة الانوية والبلاستيدة شبكية تحوي عدة مراكز نشوية .
4. النمو من النوع القمي .
5. التكاثر الخضري بواسطة التجزؤ والتكاثر اللاجنسي بواسطة تكوين ابواغ غير متحركة او خلايا ساكنة .
6. التكاثر الجنسي من النوع المتشابهة الامشاج المتحركة Isogamous او مختلفة الامشاج المتحركة Anisogamous
7. بعض الاجناس تظهر فيها دورة الحياة المعقدة وتتضح فيها ظاهرة ترادف الاجيال .

**طحلب *Cladophora* :**

طحلب خيطي متفرع يتواجد في المياه العذبة وبعض انواعه تتواجد في المياه المالحة خلاياه اسطوانية الشكل يصل طولها ثلاث مرات اكثر من عرضها وتكون تفرعات الخيوط ثنائية وتحدث من نهايات الخلايا . البلاستيدات شبكية الشكل عندما تكون فتية وتتحول الى قرصية الشكل في الخلايا المسنة ولها مراكز نشوية متعددة . يدخل السليلوز والبكتين و الكايتين في تركيب الجدار الخلوي . و للطحلب دورة حياة معقدة اي تمر بدورة تعاقب الاجيال المتشابهة .



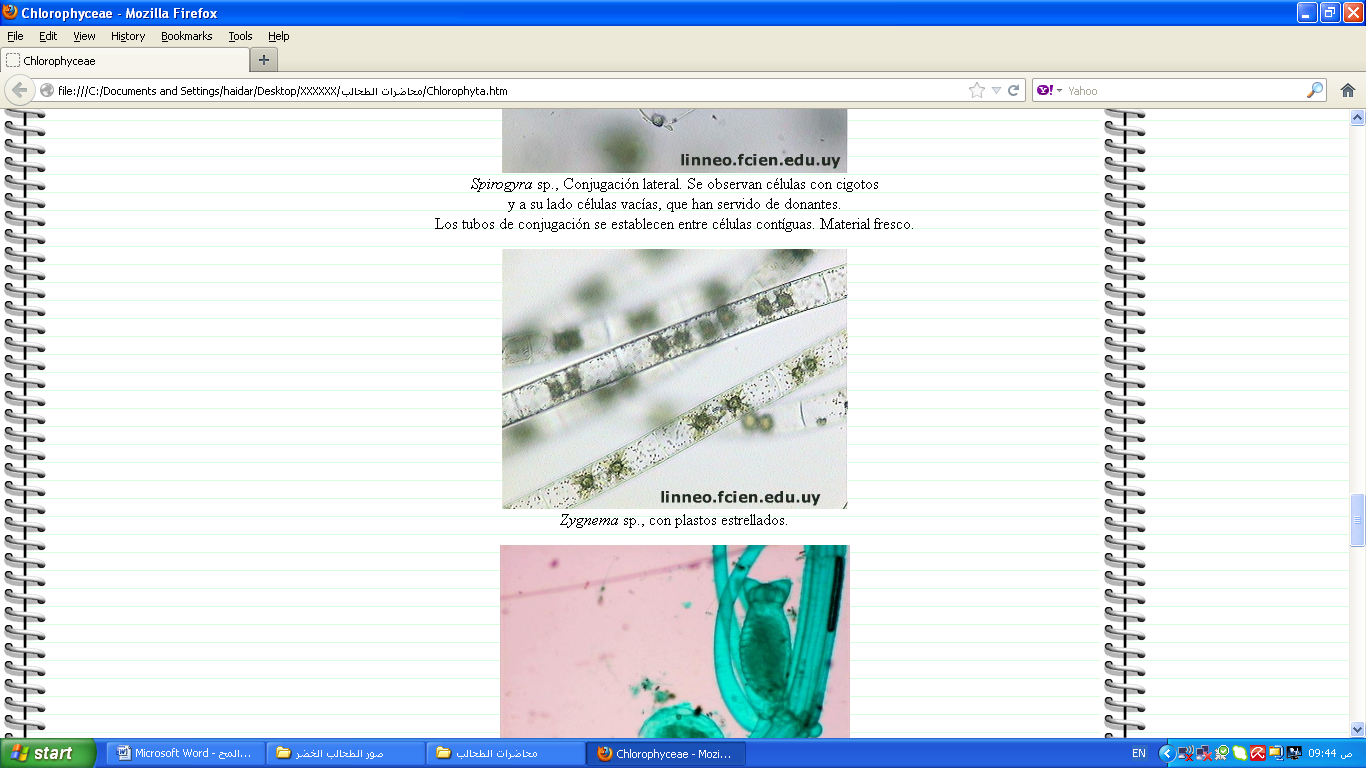
**طحلب *Cladophora***

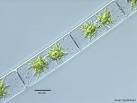
1. **Order : Zygnematales**

الصفات العامة :-

1. تتواجد افرادها في المياه العذبة او على التربة او الطين الرطب .
2. تضم اجناس ذات اشكال خضرية متعددة قد تكون شريطية او خيطية بسيطة او متفرعة , او تكون احادية الخلية .
3. لاتضم اشكال خضرية متحركة او تراكيب تكاثرية مسوطة اي ليس لديها اطوار ذات اسواط على الاطلاق .
4. اشكال البلاستيدات جدارية او حلزونية او نجمية او صفائحية مركزية وتحتوي البلاستيدة على مراكز نشوية متعددة .
5. النواة تكون مفردة .
6. التكاثر الخضري في الاشكال الخيطية بواسطة التجزؤ .
7. التكاثر اللاجنسي بواسطة تكوين خلايا ساكنة .
8. التكاثر الجنسي بتكوين امشاج ذات حركة اميبية تتحد بطريقة الاقتران .Conjugation

**طحلب *Zygnema* :-**

**** يتواجد هذا الطحلب في المياه العذبة و البرك و الاحواض وهوطحلب خيطي غير متفرع خلاياه ضيقة متطاولة تحوي كل خلية نواة مفردة وسطية بالاضافة الى بلاستيدتين نجمية الشكل تحوي كل منها على مركز نشوي واحد . يتكاثر خضرياً بالتجزؤ ويتكاثر جنسياً بالاقتران .Conjugation

****

***Zygnema***

**7 – Order :- Chaetophorales**

الصفات العامة :

1. تضم هذه الرتبة افراد ثالوسية خيطية مؤلفة من مجموعتين احدهما منبطحة Prostrate والاخرى قائمة Erect وبذلك يسمى بالثالوس المتباين الشعيرات Heterotrichous.
2. تتواجد افراد هذه الرتبة في مواطن مختلفة مثل المناطق الساحلية في البحار و البحيرات وفي التربة وعلى جذوع الاشجار وخاصة في المناطق القاحلة وشبه القاحلة .

**طحلب *Stigeoclonium* :-**

تنمو الانواع العائدة لهذا الطحلب في المياه العذبة و المياه الراكدة او الجارية وتلتصق على السطوح مثل الصخور او الاخشاب . يتميز الثالوس المتباين الشعيرات بان الجزء المنبطح الذي يلصق الطحلب بالطبقة التحتية بكونه شكلا برنكيميا ً او متفرع بصورة غير منتظمة ويحمل عدة فروع منتصبة قليلة التفرع ويكون التفرع متبادل او متقابل وتستدق فروعه الجانبية الى شعيرات طويلة متعددة الخلايا .

يتكاثر هذا الطحلب خضريا ً بالتجزؤ وكذلك بتكوين ابواغ متحركة رباعية الاسواط والتكاثر الجنسي من النوع البيضي .





***Stigeoclonium***

**8 – Order : Siphonocladales**

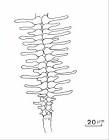
الصفات العامة :

1. تتواجد افراد هذه الرتبة في المياه البحرية وغالبا في المناطق الاستوائية وتضم اجناس ذات اشكال خيطية او انبوبية او بشكل حويصلات متعددة الانوية .
2. البلاستيدات شبكية وتتميز باحتوائها على صبغات Siphonoxanthin .
3. التكاثر الجنسي في افراد هذه الرتبة من النوع المتشابه الامشاج المتحركة .
4. تتصف افراد هذه الرتبة بحدوث نوع من الانقسام الخلوي يعرف بالانقسام الانعزالي segregative cell division ويقصد به انفصال البروتوبلاست الى اجزاء متعددة كل جزء يحتوي نواة واحدة تكبر هذه الاجزاء بالحجم مكونة تركيب يشبه الحوصلة كما في طحلب *Volonia* او قد تتضخم هذه الاجزاء وتنضغط مع بعضها لتكون تركيب يظهر بشكل محور متفرع تفرعات جانبية بشكل شبيه بالسنبلة كما في طحلب *Siphonocladus* .

**طحلب *Siphonocladus* :**

وهو طحلب بحري المعيشة يكون بشكل ثالوس متعدد الانوية وتستوضح فيه ظاهرة المدمج الخلوي ويتميز بحدوث الانقسام الانعزالي اذ يظهر الثالوس بشكل محور قائم ذو تفرعات جانبية شبيهة بالسنبلة .





***Siphonocladus***

**9 – Order : Tetrasporales**

**طحلب *Tetraspora***

## عبارة عن طحالب خضراء عديدة الخلايا , وتتألف من خلايا دائرية صغيرة جدا وتشكل أنبوبا مشتركا أملس هلامي, ويكون ملتصقا من نهاية واحدة بالوسط الذي ينمو عليه, وهو من الطحالب الرئيسية التي تنشأ بغزارة في مياه الأنهار الباردة وخاصة بعد ذوبان الثلوج وتكون الأطوار الخضرية منها غير متحركة, أما الغير خضرية فتكون متحركة .

## 

**طحلب *Tetraspora***