

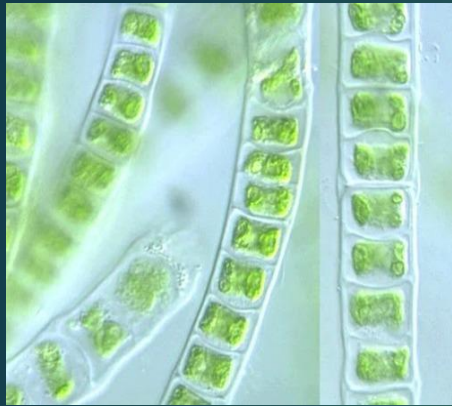
قسم الطحالب الخضراء-1

Prepared by , Prof. Dr. Ahmed M. Athbi

University of Basrah

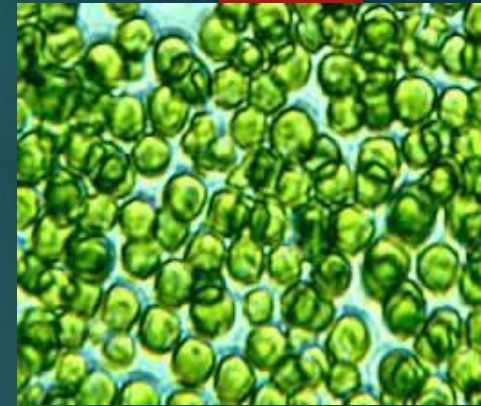
College of Education for Pure Science

Department of Biology



قسم الطحالب الخضراء

Division : Chlorophyta



يضم هذا القسم حوالي **450** جنس و **6500** نوع غالبيتها تتواجد في المياه العذبة **Fresh algae** وحوالي **10%** بحرية المعيشة **Marine algae** وقد تكون هائمة او ملتصقة على الصخور او التربة او على النباتات او الطحالب الأخرى والبعض منها ينمو على اجسام الأحياء اللاقارية المائية ويتعايش بعض انواعها مع الفطريات لتكوين الأشنات .
ويتميز افراد هذا القسم بعدة صفات يمكن تلخيصها بمايلي :



1. طحالب حقيقية النواة **Eukaryota** أي ان جميع مكونات العضيات محاطة باغشية خلوية .
2. - الاشكال الخضرية تتمثل بالاشكال الوحيدة الخلية المتحركة والثابتة والتجمعات المنتظمة وغير المنتظمة فضلا عن الاشكال الخيطية والبرنكيمياة والسيفونية .
3. تظهر البلاستيدات تنوعاً كبيراً في اشكالها فقد تكون كأسية **Cup shape** ، جدارية **Parietal** ، نجمية **Stellate** ، حلزونية **Spiral** ، شريطية **Band shape** او قرصية **Discoïd** .
4. صبغات التركيب الضوئي تتمثل بكلوروفيل **a** و **b** والكاروتينات التي تتمثل **β - carotene** والصبغات الزانثوفياية متمثلة **Lutein** و **Zeaxanthin** و **Neoxanthin** وبعض الأجناس السيفونية تحوي صبغة **Siphonin** و **Siphonoxanthin**.
5. المواد الغذائية المخزونة تتمثل بالنشأ الحقيقي **True starch** الذي يشابه النشأ المخزون في النباتات الراقية وقد يخزن في الساييتوبلازم او داخل المراكز النشوية البايرينويد **Pyrenoids** والتي تكون مفردة او متعددة داخل البلاستيدة .
6. الجدار الخلوي سليلوزي **Cellulosic** وقد يضاف اليه البكتين **Pectin** والكايتين لكي يصبح اكثر صلابة وقد تدخل مركبات كاربونات الكالسيوم والمغنسيوم في تركيب الجدار أيضاً .
7. تتواجد الأسواط في بعض الأجناس عند اطوارها الحضرية او الأطوار التكاثرية وتكون بشكل زوج او زوجين من النوع الأملس **Achronematic** المتساوية في الطول .
8. تحوي الأجناس المتحركة على بقعة عينية **Eye spot** وفجوات متقلصة **Contractile vacuoles** في المقدمة.

التكاثر في الطحالب الخضراء

تتكاثر الطحالب الخضراء بالطرق التالية :

1. التكاثر الخضري **Vegetative reproduction** : ويحدث بطريقة التجزؤ او بالأنقسام البسيط .
2. التكاثر اللاجنسي : **Asexual reproduction** : يحدث بتكوين أنواع مختلفة من السبورات Spores والتي تكون متحركة او غير متحركة وقد تكون ساكنة .
3. التكاثر الجنسي : **Sexual reproduction** : ويحدث بأنواعه المختلفة اما باتحاد كميات متشابهة متحركة **Isogamy** أو اتحاد كميات مختلفة متحركة **Anisogamy** أو اتحاد من النوع البيضي **Oogamy** والذي يتم باتحاد كميات ذكورية صغيرة **Anthozoids** مع خلايا انثوية كبيرة الحجم **Ovum** . وفي بعض افراد رتبة **Zygnematales** يحدث التكاثر الجنسي بطريقة الأقتران **Conjugation** والذي يحدث اما بين خلايا طحلبين خيطيين مختلفين ويكون من النوع السلمى **Scalariform** أو يحدث بين خلايا من نفس الخيط ويكون من النوع الجانبي **Lateral** .

دورات الحياة Life cycles

تكون اما أحادية **Haploid** أو ثنائية **Diploid** أو احادية – ثنائية **Diplohaploid** تتمثل بدورة

حياة ذات طورين متشابهين **Isomorphic** أو تكون ذات طورين مختلفين **Heteromorphic** اي انها تظهر

فيها ظاهرة تبادل الأجيال **Alternation of generation**

تصنيف الطحالب الخضراء : Classification of green algae

وضعت عدة نظم تصنيفية لأفراد هذا القسم وقد وضعت تحت صفتين رئيسيين هما :

1. صف الطحالب الخضراء **Class : Chlorophyceae**

2. صف الطحالب الكاربية **Class : Charophyceae**

قسم صف الطحالب الخضراء الى اربع مجاميع على اساس الشكل الخضري وعدد الأنوية والتي تمثلت بما يلي :

1. المجموعة الأولى : تضم ثلاث رتب و التي تحوي طحالب وحيدة الخلية او بشكل تجمعات وتمتلك نواة واحدة واغلب انواعها مسوطة وهي :

2.

1. رتبة Volvocales
2. رتبة Chlorococcales
3. رتبة Tetrasporales

3. المجموعة الثانية : تضم اربع رتب والتي تحوي طحالب خيطية الشكل والخلية تحوي نواة واحدة وهي :

1. رتبة Ulothricales
2. Chaetophorales
3. رتبة Oedogonales
4. رتبة Zygnematales

3. المجموعة الثالثة : تضم ست رتب و التي تحوي طحالب خيطية والخلية تحوي على عدد من الأنوية وهي :

- 1- رتبة Achrosiphonales
- 2- رتبة Shiphonocladales
- 3- رتبة Dasycladales
- 4- رتبة Cladophorales
- 5- رتبة Sphaeropleales
- 6- رتبة Caulerpales

4. المجموعة الرابعة : تضم رتبتان و التي تحويان طحالب برنكيميية وهما :

- 1- رتبة Ulvales
- 2- رتبة Prasiolales

1- Order : Chlorococcales

المجموعة الاولى

تتميز هذه الرتبة بالخصائص التالية :

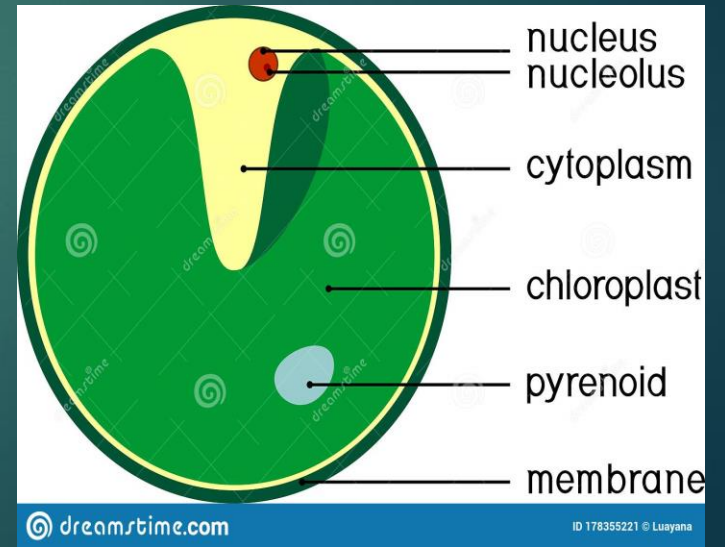
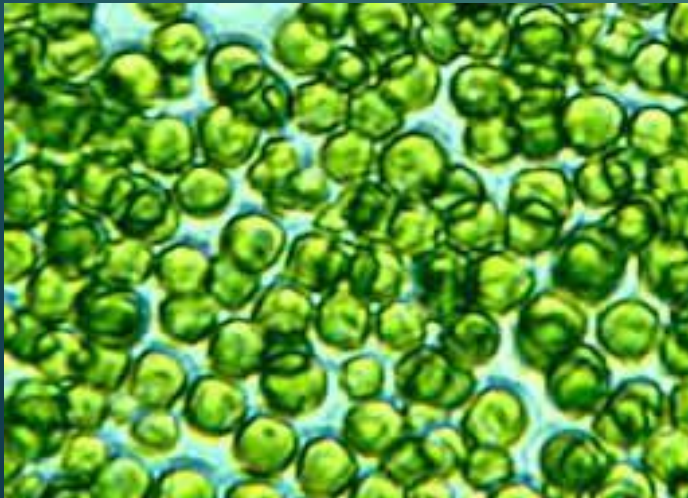
1. طحالب وحيدة الخلية أو بشكل تجمعات , خلاياها غير متحركة عدا بعض الاطوار التكاثرية .
 2. اليلاستيدة الخضراء كأسية الشكل **Cup – shape** تشغل معظم الخلية أو جانبية **Parietal** او شبكية **Reticulate** .
 3. تتكاثر خضريا بالأنقسام البسيط ولاجنسيا بواسطة السبورات الذاتية **Autospores** او السبورات المتحركة **Zoospores** وتتكاثر جنسيا باتحاد الكميتات المتشابهة **Isogamous** .
- تضم هذه الرتبة ثلاث عوائل هي:

1. Family : **Chlorococcaceae**
2. Family : **Hydrodictyaceae**
3. Family : **Scenedesmaceae**

1-Family : Chlorococcaceae

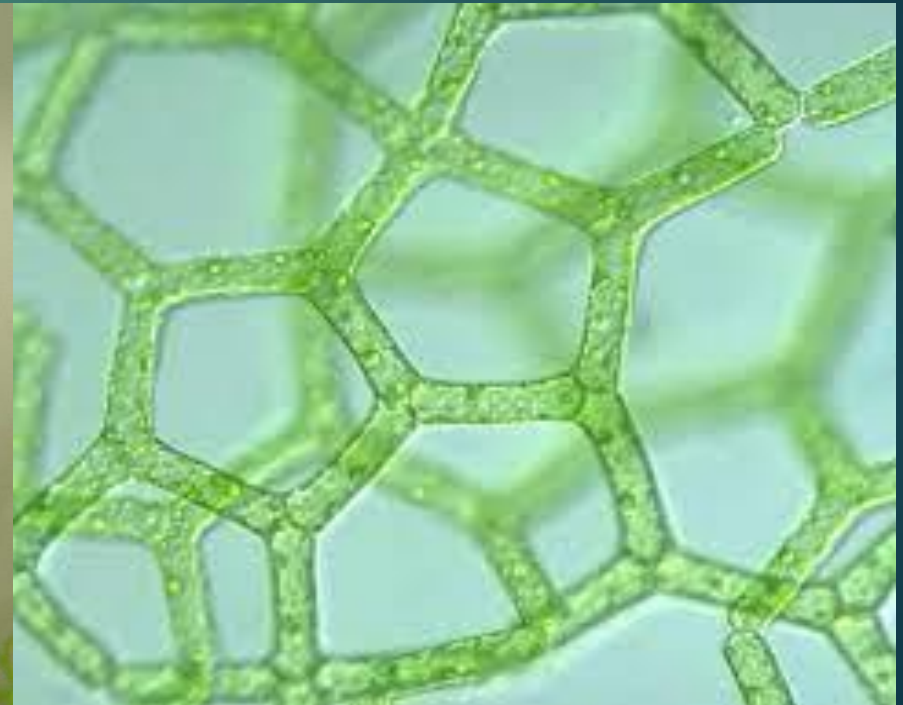
Genus : *Chlorella* , *Chlorococcum*

طحلب *Chlorella* : طحلب أخضر وحيد الخلية كروي الشكل يحتوي على بلاستيده خضراء كاسية الشكل تشغل معظم الخلية , حاوية على بايرينود واحد . الطحلب غير متحرك ويتكاثر خضريا بواسطة الانشطار البسيط ولاجنسيا عن طريق السبورات الذاتية **Autospores** ويعد من الطحالب المهمة من الناحية الاقتصادية إذ يحتوي على نسبة عالية من البروتينات **60-70%** من الوزن الجاف وعليه يعتبر مصدر غذائي مهم للإنسان والحيوان والهائمات الحيوانية **Zooplankton** .



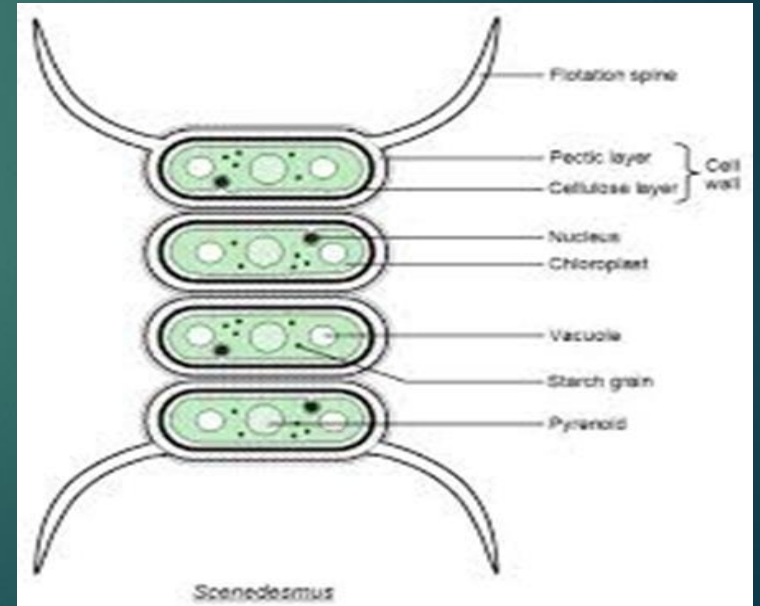
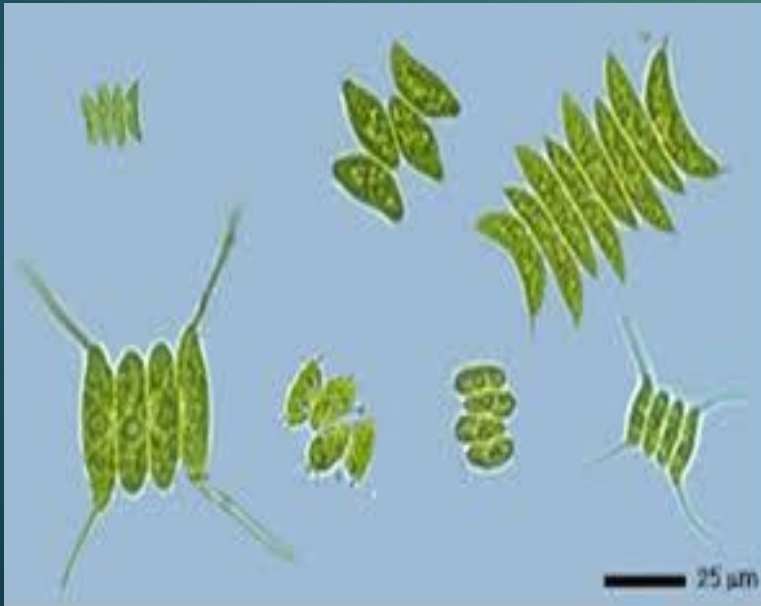
2- Family : Hydrodictyaceae

طحلب *Hydrodictyon* : الشكل الخضري للطحلب بهيئة مستعمرات منتظمة شبكية الشكل مكونة من حلقات سداسية الخلايا الأسطوانية الشكل , تتصل مع بعضها البعض لتعطي تركيبا شبكيا طافيا على سطح الماء يدعى بشبكة الماء **Water net** , البلاستيذة الخضراء شبكية الشكل **Reticulate** , يتكاثر لاجنسيا بواسطة السبورات المتحركة **Zoospores** وجنسيا بواسطة اتحاد الكميات المتشابهة **.Isogamous**.



3- Family : Scenedesmaceae Genus : *Scenedesmus*

طحلب *Scenedesmus* : الشكل الخضري للطحلب عبارة عن مستعمرات منتظمة مكونة من سلسلة من الخلايا المغزلية الشكل يتراوح عددها بين 4-8 خلايا وتحتوي بعض الخلايا الطرفية على بروزات أو أشواك لتثبت نفسها على الوسط الذي تعيش فيه ولاتعد أعضاء للحركة ولكنها إحدى وسائل الطفو .



2- Order : Volvocales

Family : Volvocaceae

Genus : *Volvox* , *Eudorina* , *Pandorina*

طحلب *Volvox* : يضم هذا الجنس أنواع عديدة تقطن المياه الملوثة , شكلها الخضري على هيئة مستعمرات كروية الشكل منتظمة طافية على سطح الماء يتراوح عدد خلاياها بين **500 – 5000** خلية وعادة تحاط بغلاف جيلاتيني لتتماسك الخلايا مع بعضها البعض الخلايا الخضرية كروية الشكل تتحرك بواسطة سوطين اماميين من النوع الاملس فضلا عن وجود بقعة عينية في مقدمة الخلية .

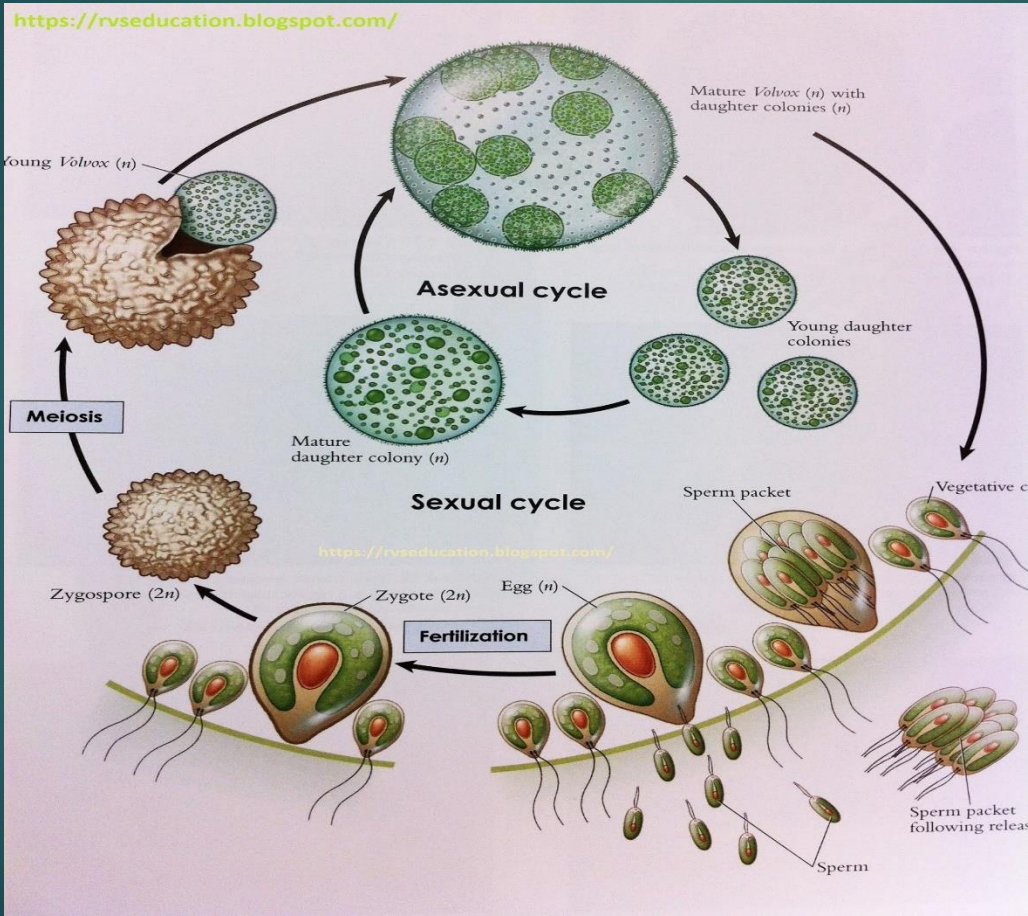




يتكاثر الطحلب لاجنسيا بتكوين خلايا تدعى الكونيديا **Gonidia** ناتجة من تخصص بعض الخلايا الخضرية وهي

عبارة عن تراكم كروية الشكل ذات جدار سميك اكبر حجما من الخلايا الخضرية اذ تنقسم محتوياتها الى عدد من الخلايا

الصغيرة التي تدعى **Plakea** ثم تزداد في الحجم لتكون مستعمرة جديدة تعرف بالمستعمرة البنوية **Daughter colony**.



التكاثر الجنسي : من النوع البيضي يحصل عن طريق تكوين أعضاء تكاثرية أنثوية تدعى **Oogonia** وذكورية

تدعى **Antheridia** الكميات الذكرية صغيرة الحجم تتحرك بواسطة خصلة من الأسواط تقع في المقدمة أما

الخلايا اللتكاثرية الأنثوية غالبا ما تكون كبيرة الحجم وغير متحركة . يحصل اتحاد بين الكميات الذكرية والأنثوية

لتكوين الزايكوت **Zygote** الذي يعاني أنقساما أختزاليا **Meiosis** يعقيه عدة انقسامات اعتيادية مؤديا الى تكوين

عدد من الخلايا المسوطة التي تسبح في الماء والتي تحاول ان تتجمع مع بعضها البعض عن طريق افراز مادة

جيلاتينية مكونة مستعمرة منتظمة جديدة .

3- Order : Tetrasporales

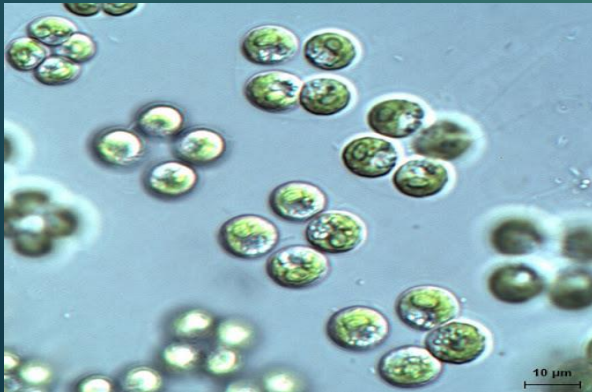
Family : Tetrasporaceae

Genus : *Tetraspora*

تمتاز افراد هذه الرتبة بأنها غالباً ما تكون بشكل مستعمرات مكونة من أربعة خلايا غير متحركة ماعدا الأظوار التكاثرية **Zoospores** كما تحتوي بعض انواعها على اهداب او شعيرات ولكنها لا تعد وسائل للحركة ، تتكاثر أفرادها خضرياً بالأنشطار البسيط ولاجنسيا بتكوين السبورات الساكنة والمتحركة وجنسيا باتحاد الميئات المتشابهة

. **Isogamous**

طحلب *Tetraspora* : الشكل الخضري للطحلب بهيئة مستعمرات ساكنة غير متحركة كروية الشكل توجد بشكل خلايا رباعية وعادة توجد أكثر من مستعمرة مرتبطة مع بعضها البعض لتكون مستعمرة كبيرة .





Tetrastroma sp.

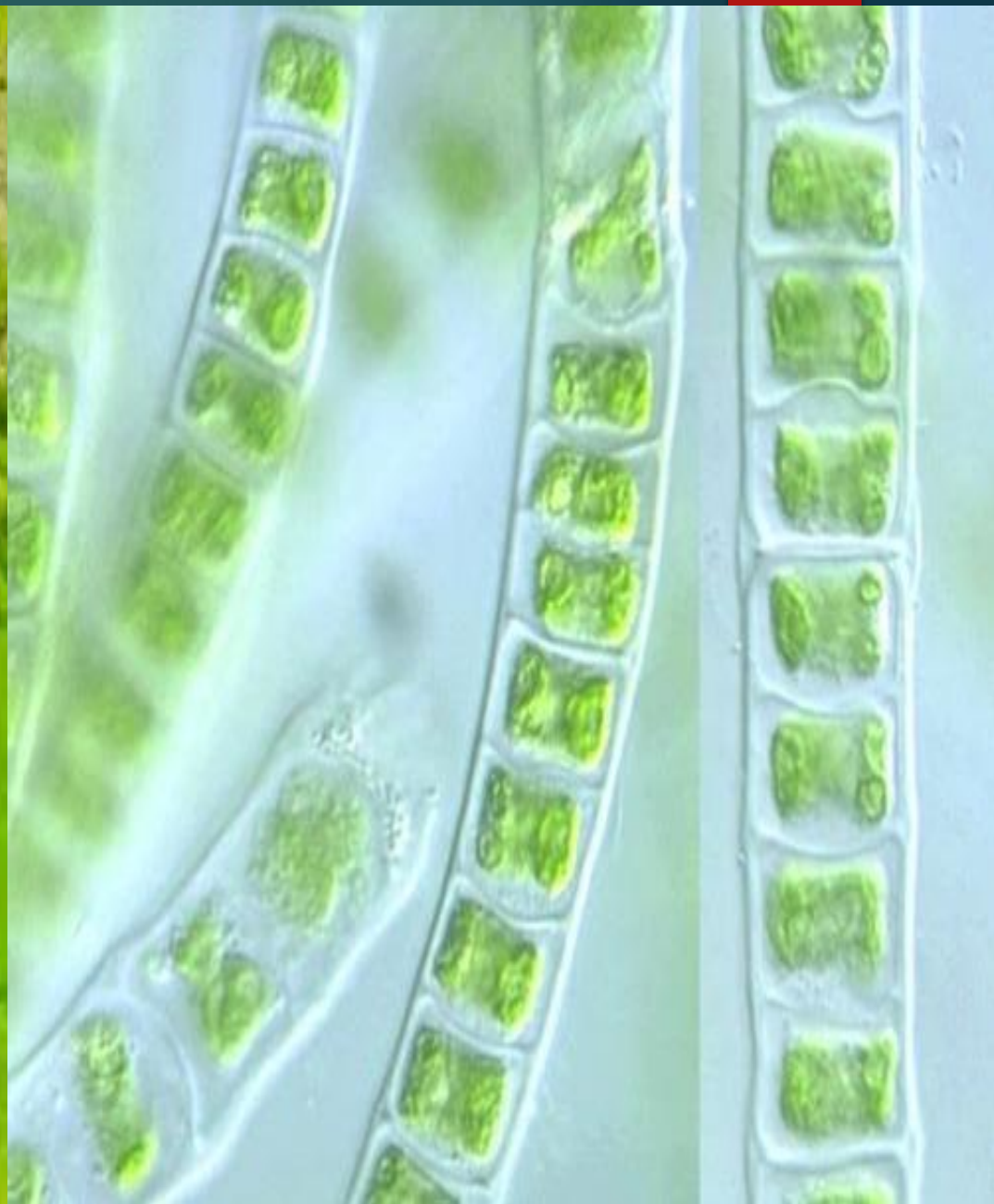
1- Order : Ulothricales

Family : Ulothricaceae

Genus : *Ulothrix*

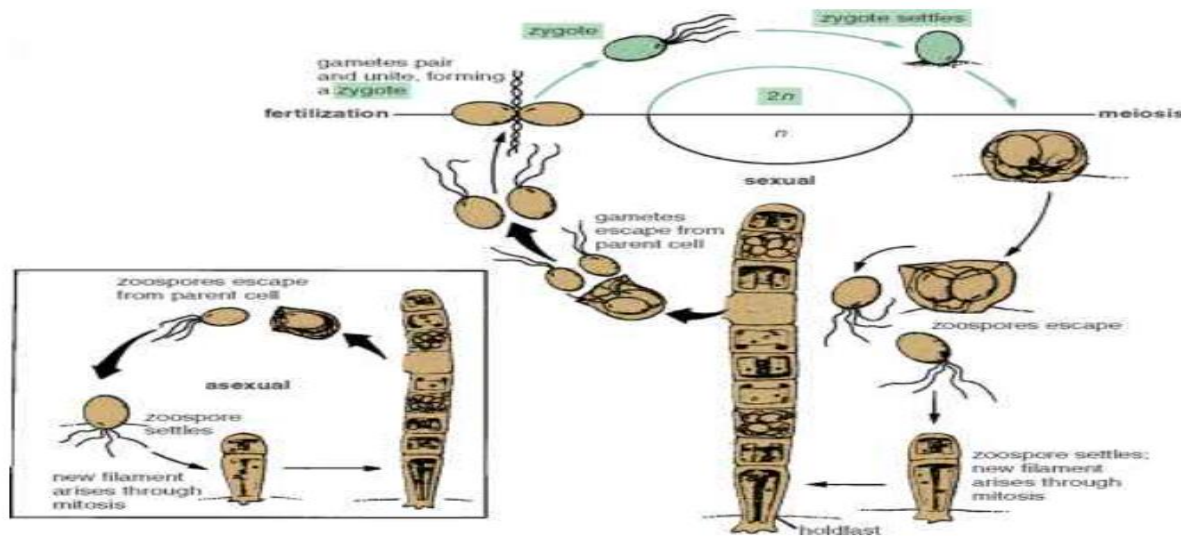
الشكل الخضري لأفراد هذه الرتبة خيطي الشكل غير متفرع وغير مستدق النهاية وعديد الخلايا . الخلية أحادية النواة ، البلاستيدة الخضراء حزامية **Girdle shape** وغالبا ماتحتوي على بايرينويد واحد ، تتكاثر لاجنسيا بواسطة السبورات المتحركة وجنسيا بتكوين الكميات المتشابهة **Isogamous** .

طحلب Ulothrix : طحلب أخضر خيطي الشكل غير متفرع وغير مستدق النهاية ، الخلايا مستطيلة الشكل طولها أقصر من عرضها ومحاطة بمادة جيلاتينية (هلامية) ، تحتوي الخلايا الطحلبية على نواة واحدة وعلى بلاستيدة واحدة حزامية الشكل **Girdle chloroplast** تشغل معظم الخلية وتحتوي على بايرينويد واحد و تتميز الخلية الطرفية بتحورها إلى مايدعى بخلية الماسك **Hold fast** وظيفتها تثبيت الطحلب في الوسط الذي يعيش فيه ولاتقوم هذه الخلية بالتركيب الضوئي **Photosynthesis** لانها خالية من تلك الصبغات كما أنها غير قابلة للانقسام ووظيفتها التثبيت فقط.



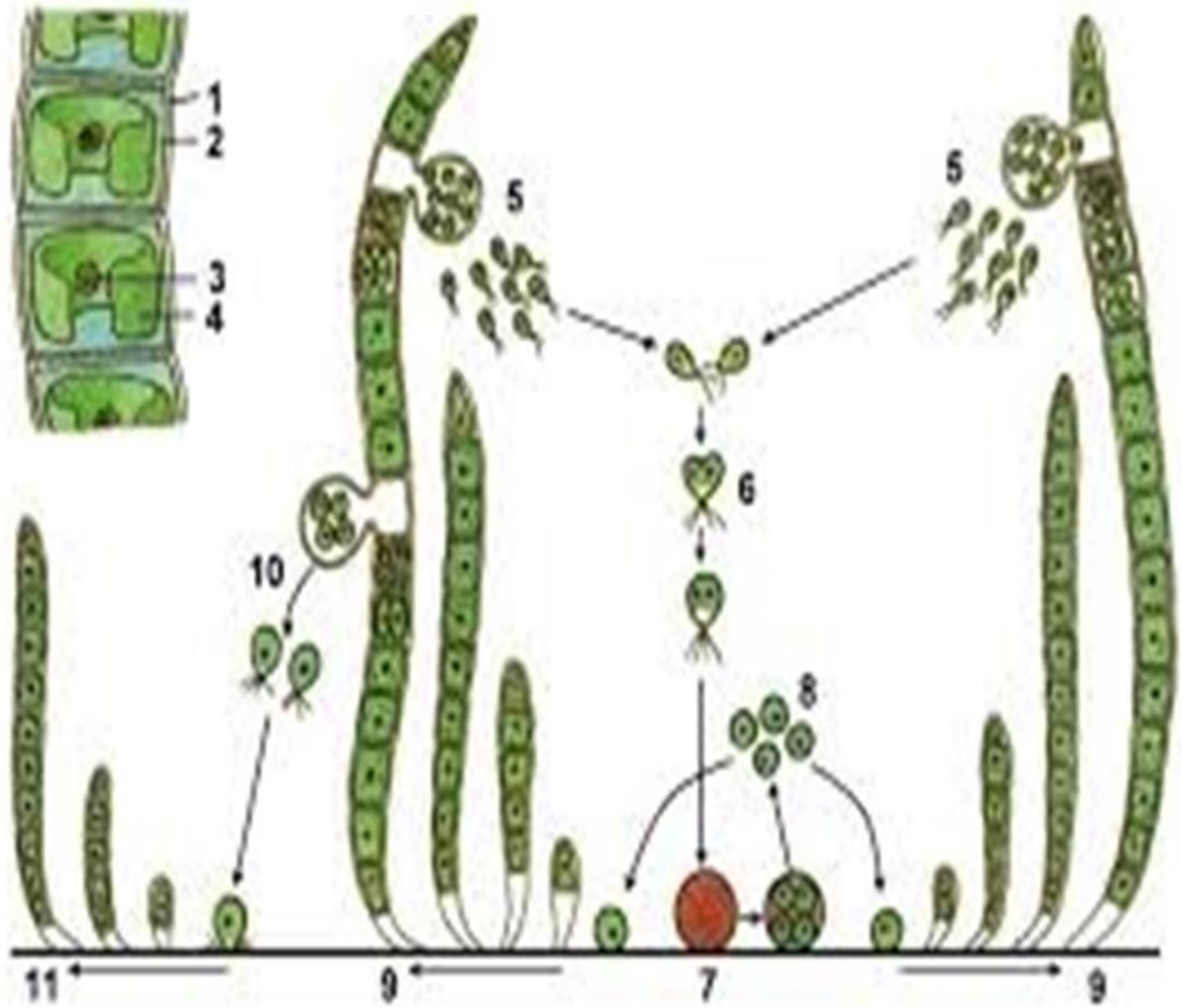
يتكاثر الطحلب خضرياً بالأنقسام البسيط للخلية و لاجنسياً بتكوين السبورات المتحركة رباعية الأسواط الامامية المتساوية في الطول ، اذ تنقسم الخلية الخضرية عدة انقسامات أعتيادية مكونة عدد من السبورات المتحركة بواسطة اربعة أسواط والتي تسبح في الماء لفترة من الزمن تفقدها بعد ذلك وتتحول الى خلايا ساكنة اذ تنمو كل خلية الى خيط طحلي جديد .

Two prepared slides of *Ulothrix*



Life-cycle of *Ulothrix*

أما التكاثر الجنسي فهو من النوع المتشابه **Isogamy**، إذ تنتج الخلايا الذكرية كميات ذكورية والخلايا الأنثوية تنتج كميات أنثوية وكلا النوعين من الكميات مسوطة بزواج من الأسواط الملساء الأمامية المتساوية في الطول .
ينتج من التلقيح تكوين البيضة المخصبة **Zygote** التي تعاني أنقساماً اختزالياً يعقبه عدة أنقسامات أعتيادية
Mitosis لتكوين **4-16** خلية سباحة **Zoospores** والتي تفقد أسواطها فيما بعد لتكون خلايا ساكنة ينمو كل منها الى خيط طحلي جديد .



2- Order : Oedogonales

Family : Oedogonaceae

Genus : *Oedogonium*

يمتاز أفراد هذه الرتبة بانها خيطية وقسم منها متفرع وان وجد فهو من النوع الحقيقي ، التفرع المتشابه او غير المتشابه ، كل خلية تحتوي على نواة واحدة حقيقية وبيلاستيدة من النوع الشبكي المحيطي **Parietal reticulate** عديدة البايرينويد ، كما تتصف افراد هذه الرتبة بصفات تميزها عن بقية الرتب وتتمثل بما يلي :

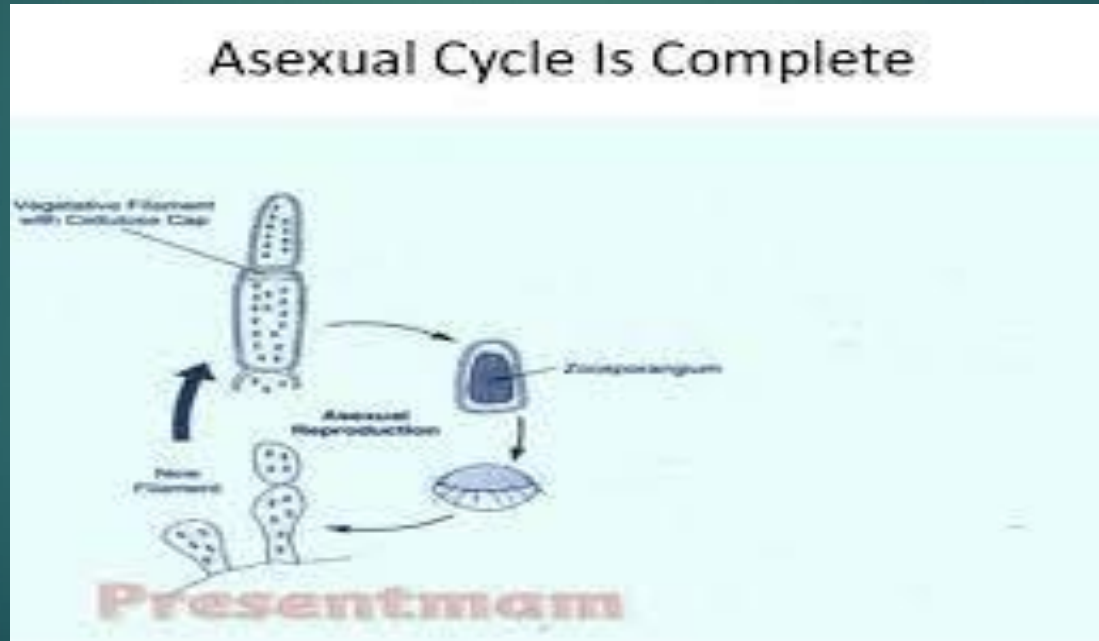
1. تحتوي خيوط هذه الرتبة على خلايا خاصة تعرف بالخلايا القبية **Cup cells** التي تتكون نتيجة الانقسام الاعتيادي لبعض خلايا الطحلب ولاسيما الطرفية منها .
2. التكاثر اللاجنسي يتم عن طريق تكوين السبورات المتحركة بواسطة خصلة من الأسواط الأمامية الموقع .
3. يكون نوعان من الأشكال الخضرية أحدهما يسمى **Machandrous** والأخر يسمى **Nanandrous**.

طحلب *Oedogonium* : طحلب أخضر خيطي غير متفرع متعدد الخلايا وتحتوي كل خلية على نواة واحدة بارزة كبيرة الحجم نوعاً ما إضافة إلى بلاستيدة خضراء شبكية محيطية الموقع تحوي عدد كبير من البايرينويد ، تحوي نهاية الخيط على الخلايا القبعية **Cup cells** والتي تنتج عن طريق التكاثر الخضري للطحلب .



التكاثر اللاجنسي :

يتكاثر الطحلب لاجنسياً بتكوين السبورات المتحركة والتي تنتج من تحور محتويات بعض الخلايا الخضرية اثناء فترة التكاثر الى سبور واحد فقط لكل خلية خضرية متخصصة لهذا النوع من التكاثر ، السبورات بيضوية الشكل او كروية وتتحرك بواسطة خصلة من الأسواط الأمامية الموقع والتي تسبح لفترة من الزمن ثم تفقد الأسواط وتصبح ساكنة **Resting cells** والتي تنبت فيما بعد لتعطي خيطاً فتياً جديداً ينمو الى خيط ناضج فيما بعد .



التكاثر الجنسي في هذا الطحلب من النوع البيضي **Oogamy** ، إذ تتكون الأعضاء التكاثرية الأنثوية المتمثلة بالحافظات الكميّة الأنثوية **Oogonia** وأعضاء التكاثر الذكورية المتمثلة بالأنثريدية **Antheridia** التي تكون الكميّات المتحركة بواسطة خصلة من الأسواط ، تكون الأعضاء التكاثرية الذكورية والأنثوية على نفس الخيط الطحلي ويعد هذا احد الاشكال الخضرية للطحلب ويدعى **Machandrous** والذي يحوي الأعضاء الذكورية والأنثوية على نفس الطحلب فضلا عن تكون الخلايا القبعية .

عند نضج الخيط الطحلي تحتوي كل خلية انثوية على بيضة كبيرة الحجم بيضوية الشكل ذات لون أحمر غامق ، اما الكميّات الذكورية فتتكون داخل الخلايا الذكورية وتكون بيضوية الشكل متحركة بواسطة خصلة من الأسواط ، اثناء عملية الأخصاب تطلق هذه الكميّات الى البيئة المائية وتتجه نحو البيضة لغرض اتمام عملية الأخصاب ولكن في بعض الأحيان فان تلك الكميّات لاتصل الى البيضة مباشرة لأسباب بيئية او فسلجية ، إذ تلتصق في الخلية القاعدية اسفل الحافظة الكميّية الأنثوية وفي مثل تلك الحالات وعند تلامس الكميّات الذكورية تلك الخلية تتحفز وتنقسم الى ثلاث خلايا، الخلية السفلية منها تدعى بالخلية القاعدية اما الخليتين العلويتين فتدعى بالخلايا المولدة للسبورات **Androsporangia** والتي تكون مستقبلاً عددا من السبورات تسمى **Androspores** وان مجموع الخلايا الثلاث القاعدية والمولدة تدعى بالنبات القزمي الذكري **dwarf Male plant** ويسمى الشكل الخضري الذي يحوي الحافظة الكميّية الأنثوية والنبات القزمي الذكري بنبات **Nannandrous** وهو الشكل الخضري الثاني في دورة حياة الطحلب الأخضر **Oedogonium** . وبعد تكوين السبورات من نوع **Androspores** والتي هي أيضاً سبورات بيضوية الشكل وتتحرك بخصلة من الأسواط تجاه الـ **Oogonium** لتخصيب البيضة . بعد الأخصاب تتكون البيضة المخصبة **Zygote** التي تنقسم أختزالياً يعقبه أنقساماً أعتيادياً مكوناً 4 سبورات متحركة بخصلة من الأسواط التي تفقدها بعد فترة من الزمن وتتحول الى خلايا ساكنة والتي تنبت فيما بعد الى خيط طحلي جديد .

