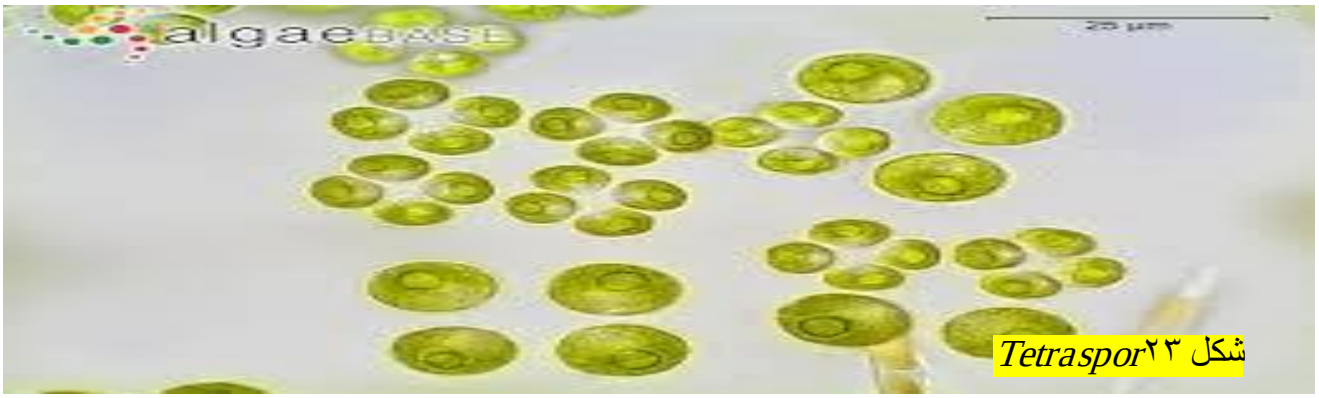
المحاضرة السابعة

٣-Order :Tetrasporales
صفات الرتبة :
١- تنتشر أفراد هذه التربة في المياه العذبة
٢- تضم أجناس تتشابه خلاياها مع خلايا أفراد رتبة الـVolvocales الأحادية الخلية عندما تمر بالطور الباليللي وتصبح خلايا ساكنة ، وتشابه خلية *Chlamydomonas*الـ باحتوائها على البقعة العينية والفجوات المتقلصة وما يشبه الاسواط او الاهداب الا انها تكون غير متحركة.
٣- تضم اشكال منتظمة او غير منتظمة لمجاميع من الخلايا التي تظهر داخل كتل جيلاتينية وقد تكون انبوبية او شجيرية .
٤- قد يكون من الصعب في بعض الاحيان تمييز الطحلب وتصنيفه ضمن هذه الرتبة او رتبة الـ Volvocales مما يجعل الكثير من العلماء يعتقد ان افراد هذه الرتبة تطورت من افراد رتبة الـVolvocales
٥- تتكاثر افراد هذه الرتبة اما بانقسام الخلايا البسيط او بتكوين ابواغ متحركة Zoospores او ابواغ Hypnospores وخلايا ساكنة Akinete في حالة كون الظروف البيئية غير ملائمة لنمو الطحلب ، التكاثر الجنسي يكون من نوع Isogamy مثال طحلب الـ *Tetraspora* (شكل ٢٣)



شكل ٢٣ *Tetraspor*

س/ تعليل: يعتقد الكثير من العلماء ان افراد هذه الرتبة تطورت من افراد رتبة الـVolvocales ؟
ج/ لوجود التشابه الكبير بين الشكل الخضري لأفراد هذه الرتبة مع الطور التكاثري الساكن لبعض افراد رتبة الـ Volvocales وهو الطور الباليللي Palmella stage حيث تصبح الخلايا فيه ساكنة ومطمورة في كتلة جيلاتينية.

٤-Order Ulotrichales

صفات الرتبة:

١- تتواجد في المياه العذبة والقليل منها في المياه المالحة او على التربة الرطبة
٢- تضم اجناس خيطية او برنكيمية تنمو على الصخور ملتصقة بواسطة خلية قاعدية مثبتة Hold fast cell وقد ينفصل جسم الطحلب بعد فترة ليصبح طافيا على سطح الماء
٣- الخلايا احادية النواة والبلاستيدة مفردة ، جدارية ، شريطية ، حزامية ، تحوي على مركز نشوي واحد او اكثر

٤- يتكاثر بطريقة التجزؤ ولا جنسيا بتكوين ابواغ متحركة Zoospores او بتكوين خلايا او ابواغ ساكنة Hypnospores تتكاثر جنسيا اما بتكوين امشاج متشابهة متحركة Isogamy او تكاثر جنسي بيضي Oogamy مثل طحلب *Ulothrix* (شكل ٢٤)

(شكل ٢٤) طحلب *Ulothrix*

٥-Order: Oedogoniales

صفات الرتبة:

١- تتواجد في المياه العذبة وتنمو ملتصقة وقد تصبح الخيوط طافية بعد فترة

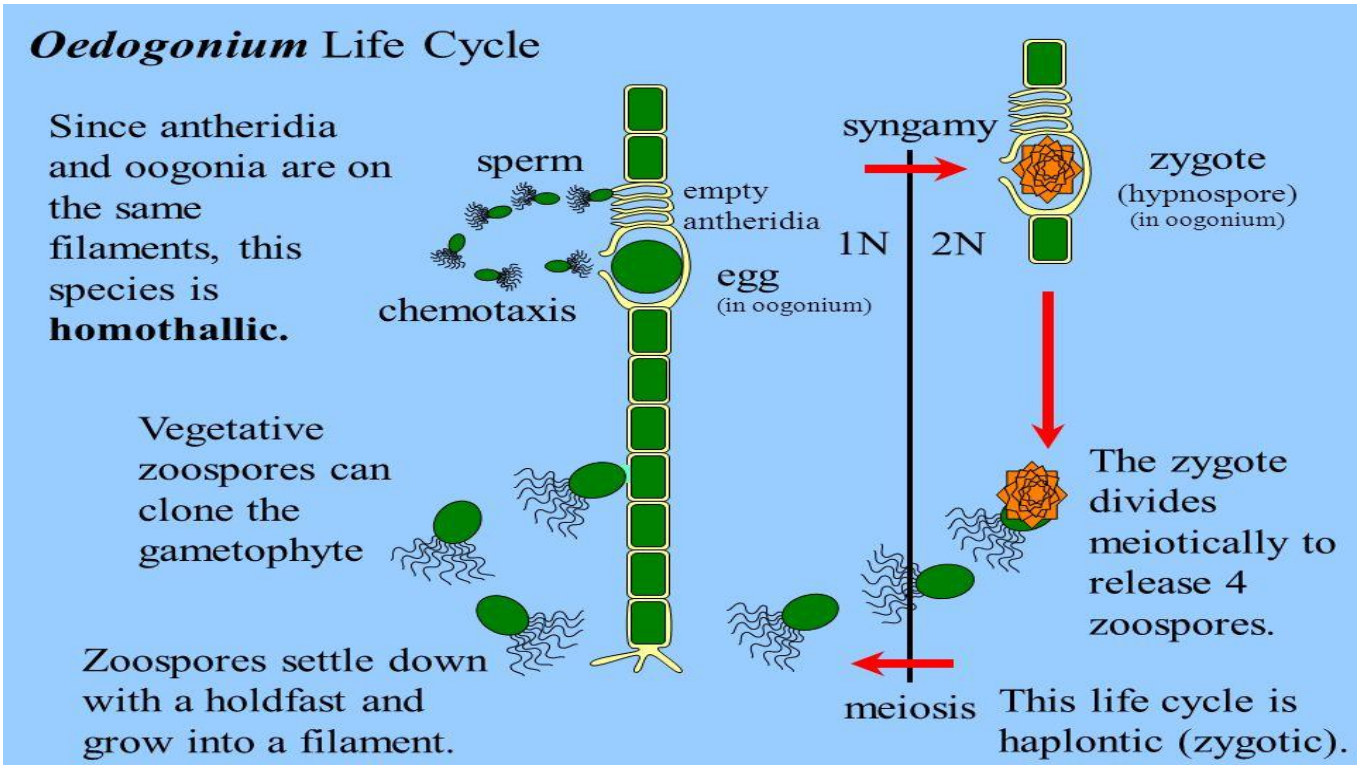
٢- تضم اجناس خيطية بسيطة او متفرعة

٣- خلاياها احادية النواة ، البلاستيدة جدارية او شبكية متعددة المراكز النشوية

٤- النواة مفردة جانبية الموقع

٥- النمو يكون من النوع البيني

٦- التكاثر بالتجزؤ وتتكاثر بتكوين ابواغ متحركة (لها خصلة من الاسواط في مقدمتها) او تتكاثر بتكوين ابواغ غير متحركة او خلايا ساكنة Akinete ، التكاثر الجنسي من النوع البيضي Oogamy مثال طحلب الـ *Oedogonium*



٦-Order: Cladophorales

صفات الرتبة :

١- تتواجد في المياه العذبة والمويلحة والمالحة

٢- تضم اجناس خيطية متفرعة او غير متفرعة

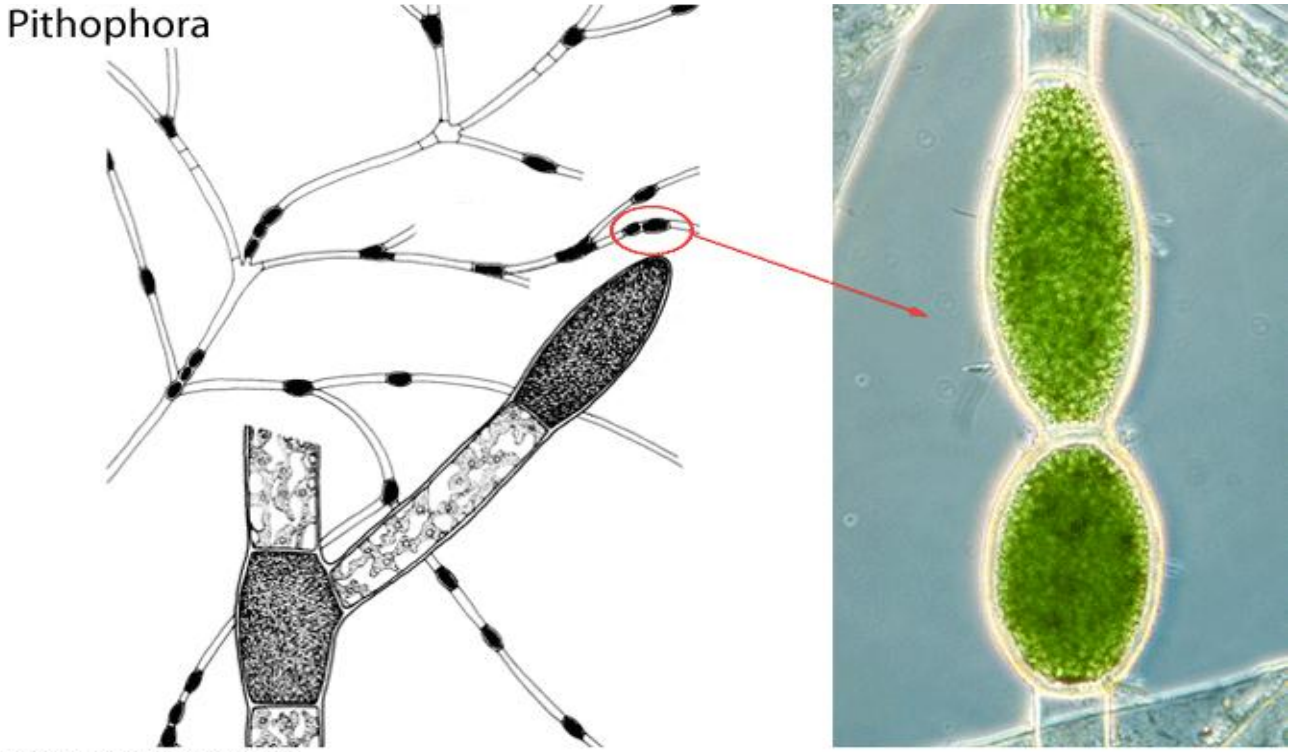
٣- الخلايا اسطوانية متعددة الانوية ، البلاستيدة شبكية تحوي عدة مراكز نشوية

٤- النمو من النوع القمي

٥- التكاثر بالتجزؤ ، وتتكاثر لاجنسيا بتكوين انواع متحركة رباعية الاسواط او تكون ابواغ غير متحركة او خلايا ساكنة ، التكاثر الجنسي اما متشابهة الامشاج Isogamy او مختلف الامشاج Anisogamy

٦- بعض الاجناس دورة حياتها معقدة متشابهة وتتوضح فيها ظاهرة ترادف الاجيال Isomorphic alternation of generation

مثال:- طحلب الـ*Cladophora* وطحلب الـ*Pithophora*



٧-Order: Zygnematales

صفات الرتبة :

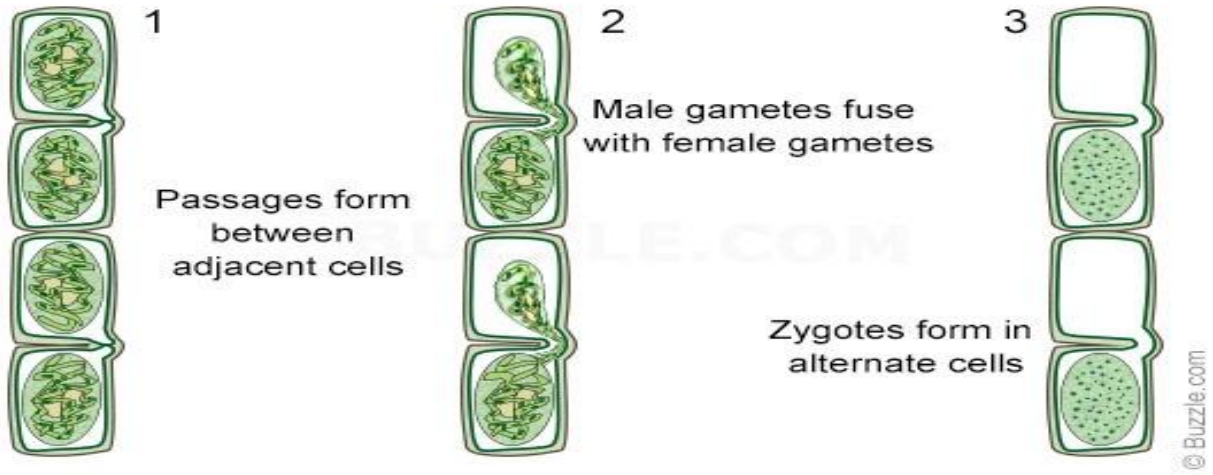
١- تضم عدد كبير من الاجناس وتتواجد في المياه العذبة او على التربة او الطين الرطب

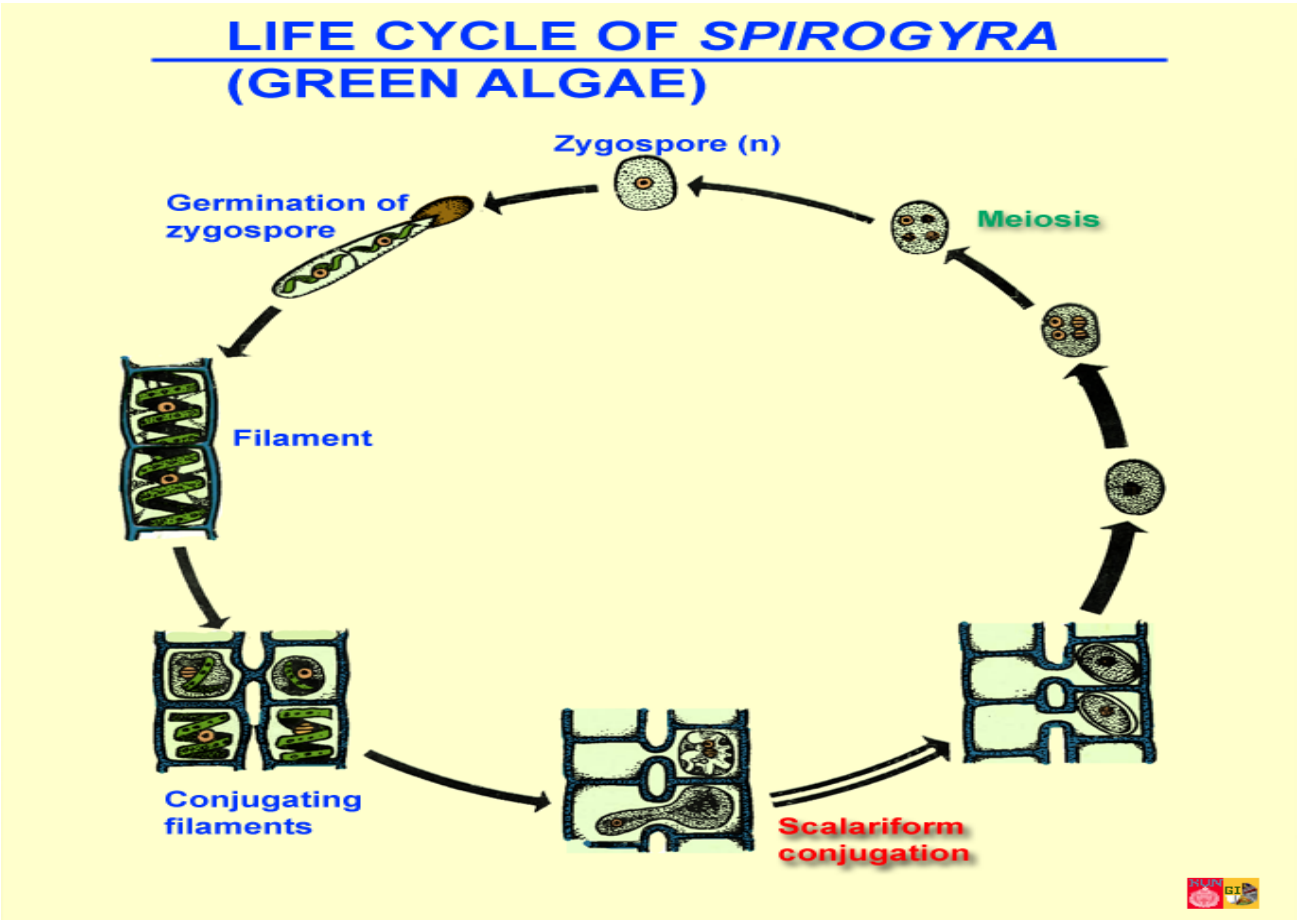
٢- تضم اجناس لها اشكال خضرية مختلفة فقد تكون شريطية او خيطية بسيطة او متفرعة او تكون احادية الخلية ولا تضم اشكال خضرية متحركة او تراكيب تكاثرية مسوطة اي ليس لها اطوار ذات اسواط اطلاقا

٣- البلاستيدات ذات اشكال مختلفة جداريه ، حلزونية ، ملتوية ، محورية ، نجمية ، صفائحية مركزي وتحوي البلاستيدة على عدد من المراكز النشوية ، النواة تكون مفردة

٤- التكاثر في الاشكال الخيطية بواسطة التجزؤ وتتكاثر لاجنسيا بتكوين خلايا ساكنة اما التكاثر الجنسي فيتم بتكوين امشاج ذات حركة اميبية تتحد بطريقة الاقتران او الاندماج التزاوجي المتخصص Conjugation ويكون اما بين خلايا خيطيين مختلفين ويسمى Scalariform conjugation او بين الخلايا المتجاورة في نفس الخيط

ويسمى Lateral conjugation من الامثلة على هذه الرتبة طحلب *Spirogyra* , *Zygnema* والدزميدات Desmids (شكل ٣٠)





٨- Order: Siphonocladales

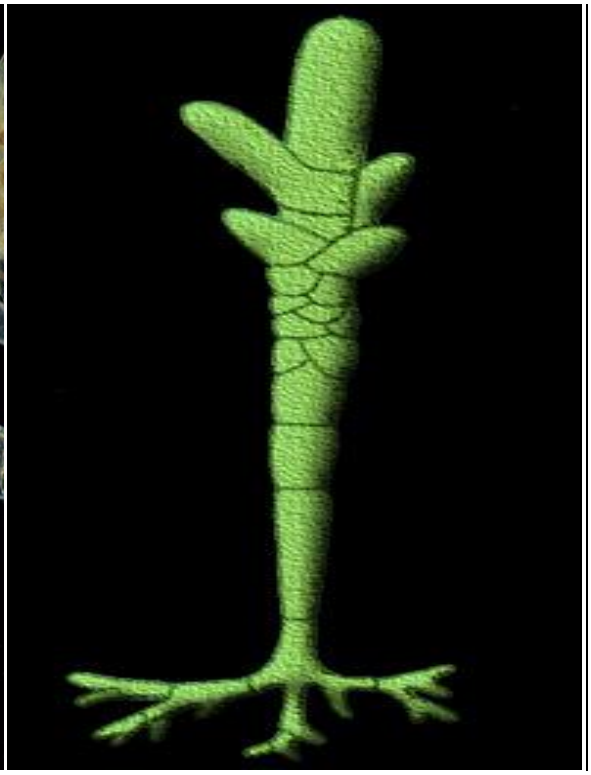
صفات الرتبة :

١- تتواجد افراد هذه الرتبة في المياه البحرية وغالبا في المناطق الاستوائية

٢- تضم اجناس ذات اشكال خيطية او انبوبية او بشكل حويصلات متعددة الانوية

٣- البلاستيدات شبكية ومن الصبغات التي تتميز بها صبغة Siphonoxanthin

٤- تتصف افراد هذه الرتبة بحدوث نوع من الانقسام الخلوي يطلق عليه الانقسام الخلوي الانعزالي Segregative cell division ويعرف هذا النوع من الانقسام بانه انفصال البروتوبلاست المتعدد الانوية الى اجزاء متعددة كل جزء يحوي نواة واحدة وتتكور هذه الاجزاء وتبدأ بالزيادة بالحجم والتضخم وقد تكون تركيب يشبه الحويصلة كما في طحلب *Volonia* او قد تتضخم هذه الاجزاء او القطع وتنضغط مع بعضها لتكون تركيب يظهر بشكل محور متفرع تفرعات جانبية شبيهة بالسنبلة كما في طحلب *Siphonocladus* (شكل ٣٣)



Division: Euglenophytae الطحالب اليوغلينية

البيئة والتواجد :

تنتشر في المياه العذبة والمويلحة والقليل منها في المياه المالحة ، وفي المياه الغنية بالمياه العضوية وبصورة هائمة قد تسبب ظاهرة ازدهار الماء Water bloom وقد يتواجد البعض منها على الطين الرطب او على بقايا النباتات او قد يعيش البعض منها داخل امعاء بعض البرمائيات .

الصفات العامة :

١ – غالبية الاجناس احادية الخلية متحركة والبعض منها تكون غير متحركة او تكون بشكل تجمعات تمثل الطور البالميلي Pallmella غير المتحرك ، والقليل منها تكون بشكل مستعمرات .

٢ – البلاستيدات تكون ذات اشكال مختلفة ، قرصية ، صفائحية، شريطية ، نجمية ، عدسية او شبكية

الصبغات تتمثل بصبغات كلوروفيل Chl. a,b بالاضافة الى β-carotene وصبغات زانثوفيلية متعددة منها : Neoxanthin والـ Zeaxanthin والـ Astaxanthin والتي تدعى Haematochrom والتي تعطي اللون الاحمر في البرك التي يتواجد فيها الطحلب (Euglena sanguine) .

٣ – تفتقر الخلايا الى وجود الجدار الخلوي السيليلوزي وتحاط بالغلاف البلازمي ويقع الى داخل منه اشرطة ذات حافات واخاديد ويطلق عليها مع الغلاف البلازمي بالبريبلاست Preiplast، وقد يكون مرن او صلب فيعطي الطحلب شكل ثابت او يحاط جسم الطحلب بما يشبه الدرع Lorica البكتيني .

٤ – الغذاء المخزون عبارة عن مركبات عديدة التسكر تخزن في حبيبات تسمى Paramylum وهي مواد غير ذائبة تخزن في السايتوبلازم او في البلاستيدات .

٥ – تحوي الخلايا على سوط او اثنين او ثلاثة اسواط تكون من النوع الريشي Pantanematic وتبرز عادة من قاعدة المستودع في مقدمة الخلية .

٦ – توجد فجوة متقلصة كبيرة في مقدمة الجسم قريبة من المستودع .

٧ – البقعة العينية Stigma تقع عادة في السايتوبلازم على عكس البقعة العينية في الطحالب الخضر والتي تقع فيها داخل البلاستيدة .

تصنيف الطحالب اليوغلينية :

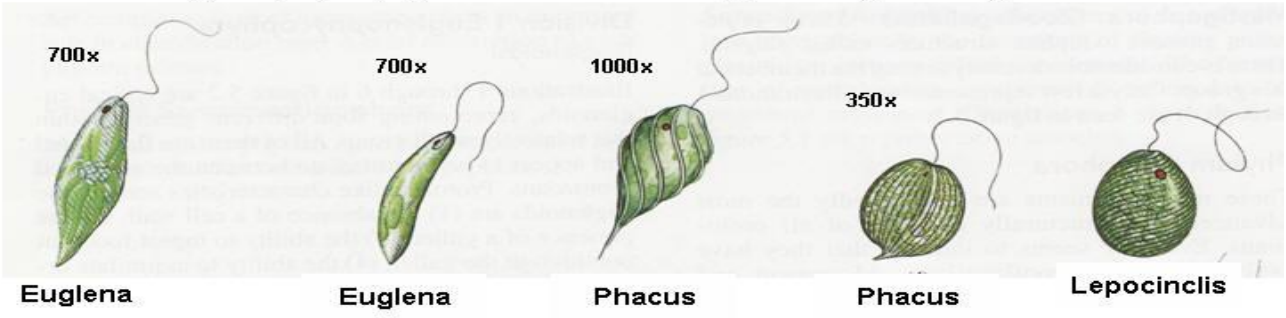
تضم صف واحد (Class (Euglenophyceae و٦ رتب اهم هذه الرتب هي :

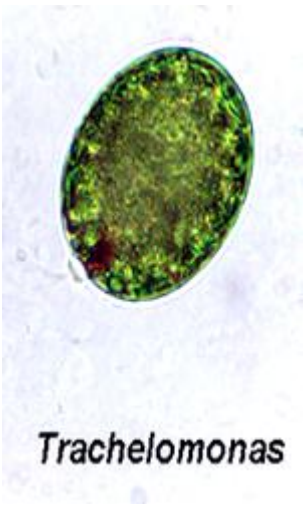
1 – Order: Euglenales

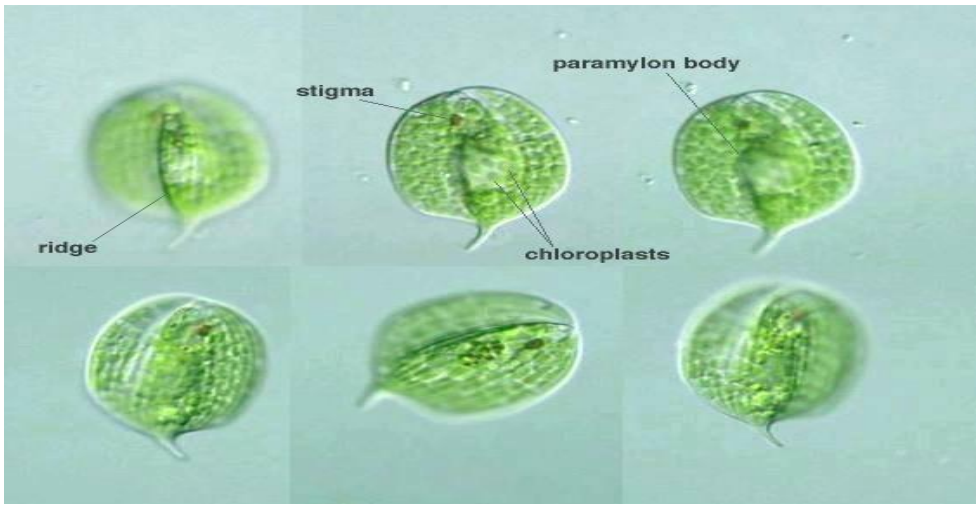
وتضم اكبر عدد من الاجناس منها :

Astasia , Trachelomonas , Phacus , Euglena

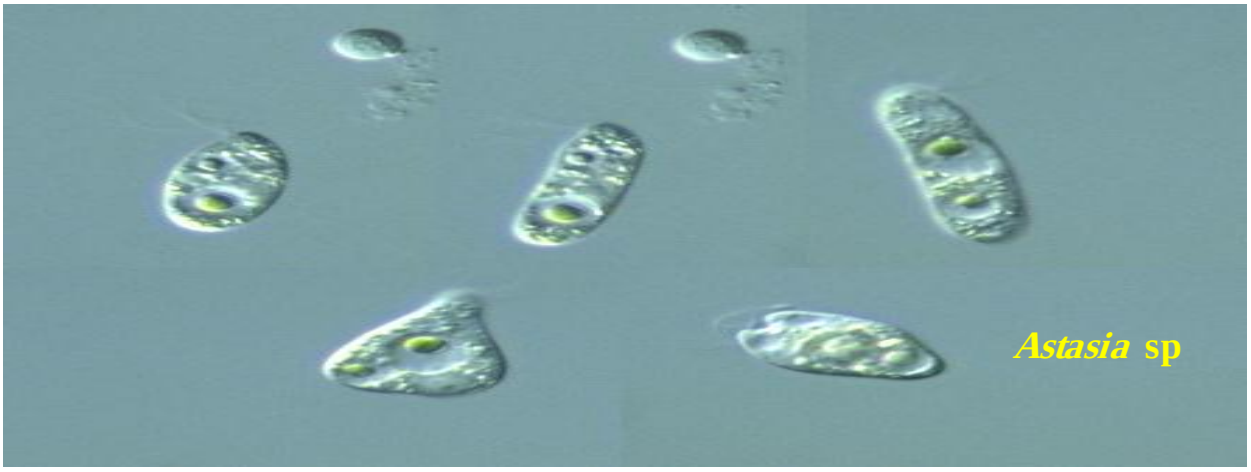
Division Euglenophycophyta: Unicellular flagellated green algae







يعتقد بعض العلماء ان الاجناس العديمة اللون تطورت من اجناس خضراء اللون (ومما يؤكد هذا الاعتقاد التشابه الكبير بين طحلبي Euglen , Phacus , الخضراء اللون مع طحلب الـ Astasia العديم اللون) .



التغذية :

تختلف التغذية في الطحالب اليوغلينية فقد تكون ذاتية التغذية Autotrophic او قد تكون مختلفة التغذية Heterotrophic حيث ان للبعض القابلية على النمو في الظلام عند توفر مصدر الكربون العضوي والبعض قد

تكون تغذيتها حيوانية بطريقة التهام الغذاء عبر الخزان ويمكن تحويل بعض الاجناس الخضراء مختبريا الى اجناس عديمة اللون برفع درجة الحرارة او تعريضها للاشعة فوق البنفسجية او لبعض المضادات الحيوية حيث تفقد هذه الاجناس بلاستيداتها وتبقى بلاستيدة اولية فقط ويمكن ان تعود خضراء اللون عند زوال المؤثرات .

الحركة Motality :

تتم الحركة بواسطة الاسواط (٣،٢،١) وتكون من النوع الريشي وقد تحوي صف واحد او صفين من الشعيرات على جانبيه ، وتتم الحركة بطريقة مشابهة لطريقة حدوثها في الطحالب الخضر المتحركة .(شكل ٣٨ جـ)

التكاثر : Reproduction:

تتكاثر الطحالب اليوغلينية بطريقة الانشطار الطولي للخلية وقد يحدث الانشطار اثناء حركة الطحلب ويبدا من مقدمة الجسم اي من منطقة الخزان ويستمر الى نهاية الجسم وتنقسم النواة اثناء ذلك انقسام اعتيادي يعقبه انقسام البروتوبلاست ، اما الاسواط فقد يذهب كل سوط مع احدى الخلايا المنقسمة وتبدا الخلية الجديدة بتكوين السوط الثاني او تختفي الاسواط لتظهر في الخلايا الجديدة بعد اكتمال انقسام الخلية.

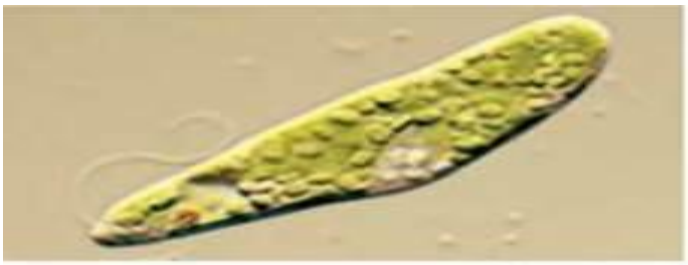
قد تنقسم الخلايا في حالة السكون في مرحلة التكيس او مرحلة الطور البالميللي لتكون خليتين واحيانا اربع خلايا كروية الشكل عند تحررها يعطي كل منها طحلب جديد .

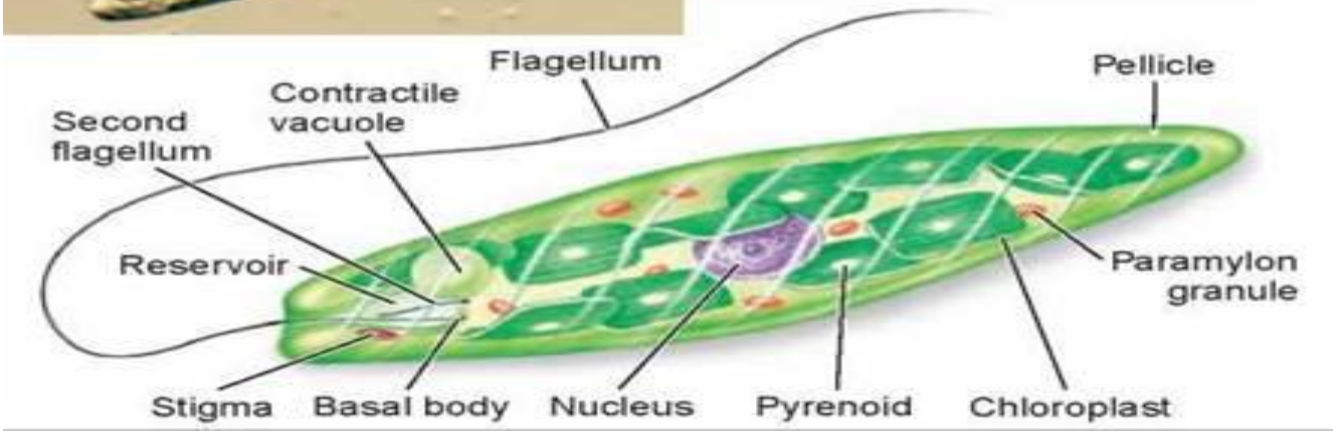
اما **التكاثر الجنسي** فلم تتوفر الادلة لحدوثه بين افراد هذه الشعبة

من الاجناس الشائعة لهذه الشعبة طحلب الـ **Euglena** .

المظهر الخارجي :

وهو طحلب احادي الخلية له نهاية دائرية او مدببة وفي مقدمة الجسم يلاحظ وجود انتفاخ قاروري الشكل يتميز الى جزء قاعدي متسع يسمى الخزان او المستودع Reservoir ، وقناة تسمى البلعوم ، ويبرز من قاعدة الخزان سوط يمتد خارج التركيب القمي ، البلاستيدة متعددة وتظهر باشكال مختلفة حسب نوع الطحلب ، النواة مفردة كبيرة تتوسط السايتوبلازم او تقع في الثلث الخلفي من الخلية ، حبيبات البراميليوم تظهر باشكال قرصية او عصوية في السايتوبلازم .





التركيب الخلوي الدقيق:

كما يظهر تحت المجهر الالكتروني تظهر الخلية وهي محاطة من الخارج بالغشاء البلازمي Plasma membrane يلاحظ تحته اشرطة ذات حافات واخاديد تكون متراكبة فوق بعضها يطلق على هذه الاشرطة مع الغشاء البلازمي بالبريبلاست Periplast الذي يكون مرن فيساعد في تغير شكل الطحلب اثناء الحركة. توجد اجسام حاوية على مواد جيلاتينية تقع قريبة من الاخاديد داخل الخلية تفرز مواد جيلاتينية على سطح البريبلاست فتساعد في انزلاق جسم الطحلب اثناء الحركة .

المكون الرئيسي للبريبلاست Periplast البروتين بالإضافة الى نسبة قليلة من الدهون والكاربوهيدرات .

البلاستيدات تحاط بغشاء ثنائي الطبقات بالاضافة الى طبقة خارجية من الشبكة الاندوبلازمية والتي تحيط بالنواة وتحوي على الرايبوسومات على السطح الخارجي .

اما حزم البناء الضوئي Thylakiod فتتكون كل منها من (٢-٦) اقراص وغالبا تكون (٣) اقراص في الحزمة الواحدة قد تحوي البلاستيدة على مراكز نشوية عارية ، حبيبات الغذاء المخزون Paramylum تظهر في السايتوبلازم بشكل اجسام مختلفة في الحجم والشكل ولها مركز مجوف وهي عبارة عن مواد كاربوهيدراتية غير ذائبة شبيهة بالنشا .

في مقدمة الخلية يوجد المستودع او الخزان وعند قاعدته تقع البقعة العينية Stigam تكون كبيرة الحجم وتقع خارج البلاستيدة وهي عبارة عن مجموعة من القطيرات يتراوح عددها من (٢٠ – ٦٠) قطيرة وكل قطيرة تحوي صبغة β- carotene وتحاط بغلاف خاص وتظهر هذه القطيرات بشكل عدسة محدبة ويكون لها :

١ – علاقة بالاستجابة للحوافز الضوئية للخلايا المتحركة .

٢ – ويعتقد انها موقع لاستلام الضوء والسيطرة على حركة الخلية كالتوجه الضوئي والذي يكون له قابلية انتحاء موجبة او سالبة في الضوء الشديد والظلام .

٣ – يعتقد انها تسيطر على توجيه السوط وذلك بالتضليل على الانتفاخ القاعدي اي الموقع الحقيقي لاستلام الضوء هو في الانتفاخ السوطي .

٤ – وتعمل البقعة العينية كعضو ظل بالنسبة لها .

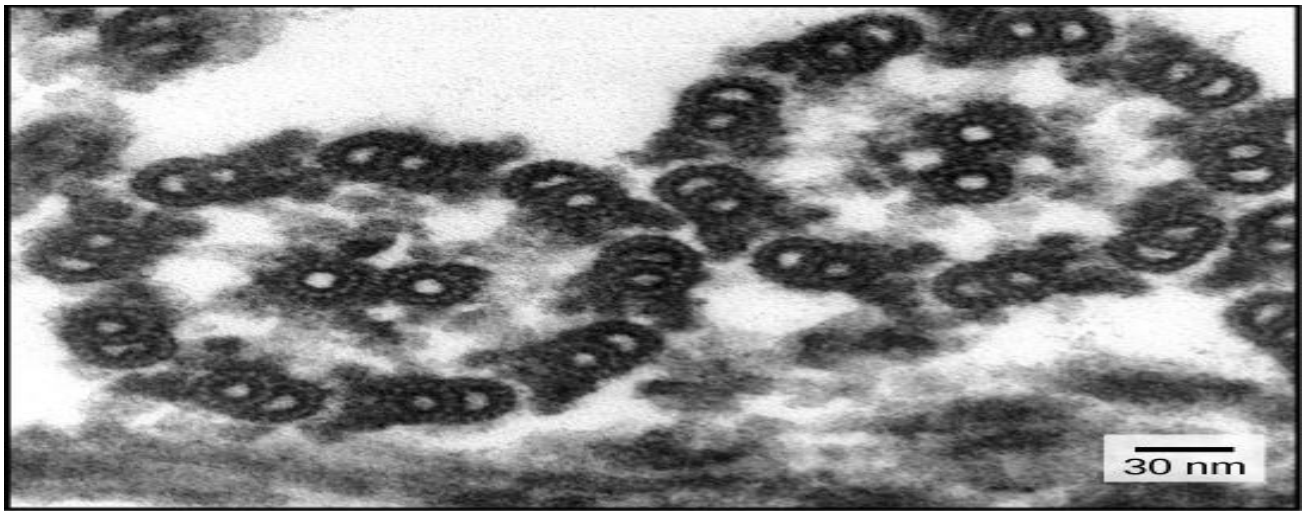
كما تحوي الخلية ايضا على المايتوكوندريا Mitochondria والتي تظهر بشكل تراكيب متطاولة .

تحوي الخلية على (١-٢) او عدة اجهزة كولجي Colgi وتنتشر داخل الخلية وقد يتركز البعض منها قرب الخزان ، عند قاعدة الخزان توجد فجوة متقلصة تفتح في الخزان لتصب محتوياتها فيه مرة كل (١٥-٦٠)ثانية ، وتتكون هذه الفجوة كفجوات صغيرة تتحد مع بعضها لتكون الفجوة المتقلصة الكبيرة Contractide vacuole .

س\ ماهي وظيفة الفجوة المتقلصة الكبيرة ؟

ج\ وظيفتها انها لها علاقة بتنظيم الجهد الاوزموزي للخلية .

تحوي الخلية على سوطين احدهما قصير ولا يبرز خارج قناة المستودع ، اما السوط الاخر فيكون طويل ويساعد في حركة الطحلب وعند بروزه عبر قناة المستودع قد يتثخن السوط جانبيا بواسطة انتفاخات سوطية مجاورة Paraflagllar bodies ويتصف السوط بكونه طويل وقد يزيد طوله على طول جسم الطحلب وله صفين من الشعيرات على جانبيه Mastigonema وهو من النوع الريشي Pantanematic وقد ينتهي السوط بخصلة من الشعيرات والتركيب الداخلي له هو (٢+٩) من الانيبيبات . (شكل ٣٨)



(شكل ٣٨)