كلية العلوم

القسم : علم الحياة

السنة : الثالثة

المادة : تصنيف الزمر النباتية

المحاضرة : الاولى/نظري/د.مها

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

2025

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر (What's app-Telegram) على الرقم 0931497960

الطحالب Algae

تعد الطحالب أكبر الزمر النباتية من حيث العدد، وهي نباتات ذاتية التغذية، يعيش معظمها حياة مائية أو شبه مائية حيث تنتشر في المياه المالحة والعذبة، كما توجد على سطح التربة الرطبة أو على أسقف البيوت وجذوع الأشجار والصخور وفي الينابيع الحارة وفي الثلوج. يتراوح حجم الطحالب مابين المجهري وحتى عدة أمتار. تحتوي جميع الطحالب على عدة أصبغة إضافة لليخضور (الكلوروفيل) وهذه الأصبغة تلعب دوراً هاماً في تصنيفها والتمييز بين الشعب المختلفة التابعة لها. النسيج السكلرنشيمي معدوم في الطحالب حيث أن الوسط المائي لم يحرض على تطور النسج الدعامية والأعضاء الماصة المتخصصة مثل الجذور. لاتملك الطحالب جذوراً ولاسوقاً ولاأوراقاً، وبالتالي فإن جسمها عبارة عن مشرة Thallus.

تصنيف الطحالب Classification of Algae:

تعتمد اللجنة الدولية للتسمية العلمية للنباتات على إضافة المقاطع التالية في تصنيف الطحالب

1. Phyta للشعبة
2. Phyceae للصف
3. aLes للرتبة
4. Ceae للفصيلة

إن الأسس العامة التي يتم الإعتماد عليها في تصنيف الطحالب هي:

1. نوع الصبغات التمثيلية الموجودة في الطحالب.
2. نوع المواد الغذائية المخزنة.
3. مكونات جدار الخلية.
4. وجود السياط.
5. الصفات الخاصة بتركيب الخلية.

قسمت الطحالب إلى الشعب الرئيسية التالية بالإعتماد على ماسبق:

1. شعبة الطحالب الخضراء المزرقة Cyanophyta وتسمى حالياً Cyanobacteria
2. شعبة الطحالب الخضراء Chlorophyta
3. شعبة الطحالب النارية (الدوارة) Pyrrophyta
4. شعبة الطحالب اليوغلينية Euglenophyta
5. شعبة الطحالب الذهبية Chrysophyta وتضم هذه الشعبة ثلاثة صفوف رئيسية:

أ) صف الطحالب العصوية Bacillariophyceae
ب) صف الطحالب الذهبية Chrysophyceae
جـ) صف الطحالب الصفراء المخضرة Xanthophyceae

6. شعبة الطحالب البنية (السمراء) Phaeophyta
7. شعبة الطحالب الكارية Charophyta
8. شعبة الطحالب الحمراء Rhodophyta

1. شعبة الطحالب الخضراء المزرقة Cyanophyta وتسمى حالياً Cyanobacteria

كانت تسمى قديماً بالطحالب الخضراء المزرقة، وتوضع ضمن مجموعة الطحالب حقيقية النواة، إلا أن التصانيف الحديثة ضمت هذه المجموعة إلى مجموعة البكتيريا الخضراء المزرقة لوجود مجموعة من الصفات المشتركة بينها وبين البكتيريا:

1. كلاهما بدائية النواة.

2. لاتمتلك جسيم كوندري أو شبكة سيتوبلازمية أو جهاز غولجي كما هو الحال في الطحالب حقيقية النواة.

3. لاتمتلك صانعات خضراء وإنما تتمركز الصبغات ضمن أقراص تسمى ثايلاكويد Thylakoid ولكن اليخضور الموجود فيها من نفس نوع يخضور النباتات الراقية وله القدرة على القيام بعملية التركيب الضوئي.

أهم مايميز أفراد هذه الشعبة:

1. أنها ذات خلايا بدائية النواة.

2. لاتحتوي خلاياها على سوط، حيث تتحرك خلاياها حركة تزحلقية.

3. الغذاء المخزون يكون على شكل نشاء يدعى بالنشاء الهلامي أو نشاء الطحالب الخضراء المزرقة ومواد بروتينية تدعى سيانوفيسين Cyanophycin.

4. تحتوي على الصبغات التمثيلية الزرقاء والحمراء بالإضافة إلى اليخضور و بيتا كاروتين وبعض أنواع الكزانتوفيل مثل: ميكسوكسانتين Myxoxanthin ومايكوكسانتوفيل Mycoxanthophyll.

البيئة:

تنتشر الطحالب الخضراء المزرقة في جميع مناطق الكرة الأرضية، فمنها مايوجد في القطب الجنوبي كما في جنس Phormidium، ومنها مايوجد في الينابيع الحارة، أو في المياه العذبة مثل Nostoc، ومنها يوجد هائماً في البحيرات، هذا وتوجد أجناساً منها في المياه الملوثة وتعتبر مؤشراً بيئياً على وجود تلوث في المياه مثل طحلب Oscillatoria و Spirulina، وقد تنمو فوق سطح التربة أو فوق المنحدرات الصخرية والتربة الرطبة، وقد توجد في المياه المالحة، أوتغطي أوراق وسوق نباتي القصب والبردي.

المظهر الخارجي:

تظهر الطحالب الخضراء المزرقة في الطبيعة بأشكال متباينة تتلخص كالتالي:

1. وحيدة الخلية: يتكون الطحلب من خلية واحدة أو مجموعة من الخلايا المبعثرة في وسط ما وتأخذ الخلية أشكالاً كروية أو بيضوية كما في *Chroococcus*.

2. متجمعة الخلايا: خلايا كروية أو بيضوية تتجمع بشكل غير منتظم. تتميز هذه المجموعة بوجود غلاف خاص بكل خلية من الخلايا وكل خلية لها القدرة على الإنقسام والنمو إلى مجموعة كاملة من الخلايا، وتكون الخلايا ضمن كتلة هلامية.

3. المستعمرات: تتجمع الخلايا داخل غلاف منتظم أو غير منتظم ولكل مستعمرة عدد محدود من الخلايا وذات خصائص وحجم وشكل ثابت.

4. الأشكال الخيطية: أغلب أنواع الطحالب الخضراء المزرقة تكون على شكل خيوط تشبه الشريط.

الحركة:

بالرغم من عدم احتواء الطحالب الخضراء المزرقة على السياط إلا أنه لوحظ نوع من الحركة سميت بالحركة الإنزلاقية أو الإنحنائية، وأن سرعة الحركة تزداد بإزدياد الإضاءة وارتفاع درجة الحرارة أي أنها تتأثر بالعوامل البيئية، ويمكن ملاحظة الحركة في بعض أنواع جنس *Oscillatoria* و *Spirulina* التي تتميز بحركتها السريعة مقارنة بالطحالب الأخرى،ويعتقد بأن الحركة تحدث بسبب إفراز مادة لزجة من قبل الطحلب كما وجد العلماء بأن الليفات الموجودة في جدار الخلية تلعب دوراً في الحركة.

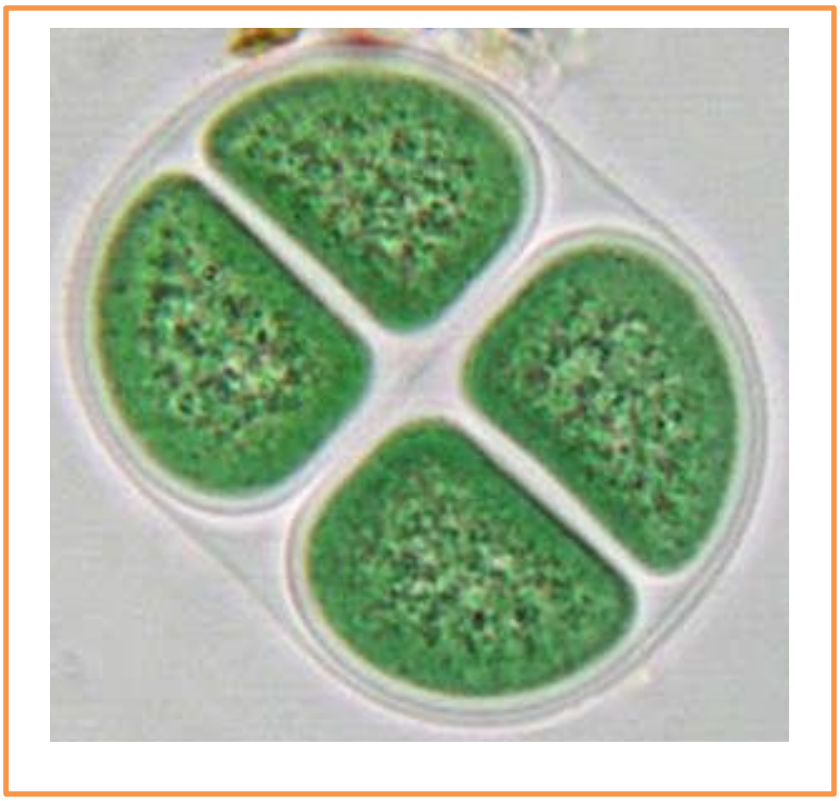
تصنيف الطحالب الخضراء المزرقة:

صنفت الطحالب الخضراء المزرقة حسب Smith إلى ثلاث رتب وهي:

Chroococcales
Chamaesiphonales
Oscillatoriales

✓ **رتبة Chroococcales، وجنس *Chroococcus* الذي يتميز بالصفات التالية:**

- **طحلب وحيد الخلية أو بشكل مستعمرة تتكون من 2-8 خلية وقد تصل إلى 16 خلية.**
- **تكون الخلايا البالغة كروية الشكل بينما حديثة الإنقسام فتكون نصف دائرية.**
- **الجسم محاط بغلاف جيلاتيني سميك.**



✓ **رتبة Oscillatoriales، وجنس *Oscillatoria* الذي يتميز بالصفات التالية:**

- **طحلب خيطي غير متفرع، جسم الطحلب مستقيم أو منحني.**
- **الخلية القمية دائرية أو مستدقة أو تثخن مكونة تركيب يشبه القبعة.**
- **يكثر في المياه خاصة الملوثة على شكل كتل، كما يوجد في التربة على شكل كتل لامعة.**

2. شعبة الطحالب الخضراء Chlorophyta

أهم مايميز أفراد هذه الشعبة:

1. تمتاز أفراد هذه الشعبة بلونها الأخضر العشبي.
2. المظهر الخارجي مابين وحيدة خلية (متحركة أو غير متحركة) أو المستعمرات (المتحركة أو غير المتحركة) أو الأشكال الشريطية (المتفرعة أو غير المتفرعة) أو الأنبوبية.
3. تتوضع الصبغات ضمن صانعات خضراء Chloroplast، ويكون اليخضور a و b طاغياً على صبغات الكاروتين والكزانتوفيلات، كما يلاحظ فيها صبغة اللوتين Lutien التي تميز أفراد هذه الشعبة.
4. جدار الخلية يحوي على السيللوز، كما يوجد نواة أو نواتين في كل خلية.

البيئة:

يعيش أكثر أفراد هذه الشعبة في المياه العذبة، بينما الأنواع التي تعيش في البحار فلاتتجاوز 10%. يعيش معظم أنواعها حياة حرة، وتفضل درجات الحرارة العالية التي تتراوح مابين (20-40) درجة مئوية، حيث أنها تزدهر في فصل الصيف وتكون في أغلب الأحيان ملتصقة بالصخور.

تصنيف الطحالب الخضراء:

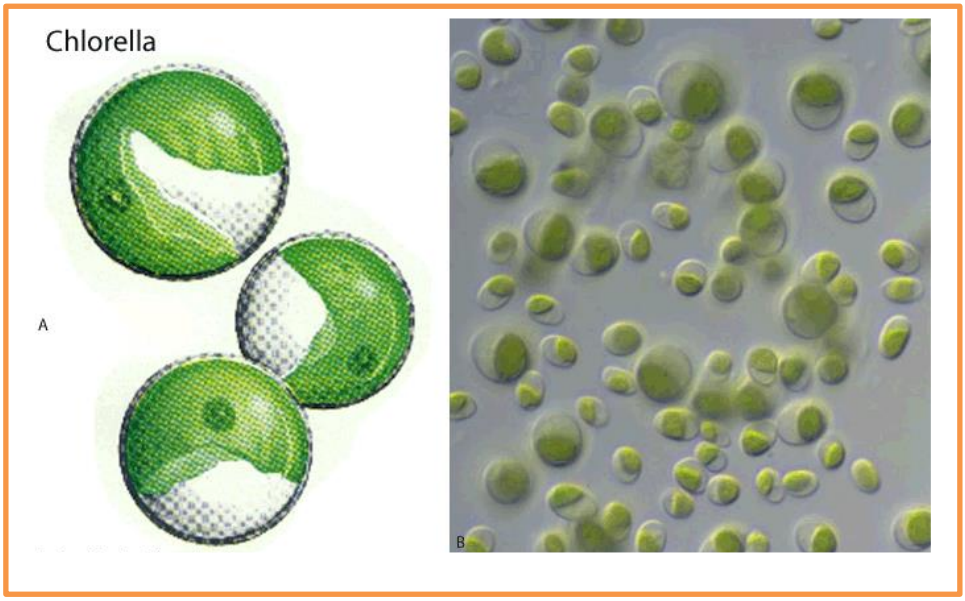
صنفت الطحالب الخضراء حسب التصنيف المعتمد حالياً إلى 14 رتبة وهي:

1. Volvocales	**6. Zygnematales**	**11. Acrosiphonales**
2. Chlorosarcinales	**7. Oedogoniales**	**12. Siphonsaldales**
3. Chlorococcales	**8. Cladophorales**	**13. Chaetophorales**
4. Chlorellales	**9. Ulothricales**	**14. Caulerpdales**
5. Tetrasporales	**10. Ulvales**	

ـ تقسم شعبة الطحالب الخضراء حسب أشكال أفرادها إلى أربع مجموعات وهي:

1. الطحالب مؤلفة من خلية واحدة متحركة بفضل السياط مثل: كلاميدوموناس Chlamydomonas أو غير متحركة مثل Chlorella.
2. طحالب خيطية بعضها متفرع والبعض الآخر غير متفرع مثل السبيروجيرا Spirogyra.
3. مستعمرات طحلبية مثل: فولفوكس Volvox والباندورينا Pandorina.
4. طحالب صفيحية مثل خس البحر Ulva.

- ✓ **رتبة Chlorellales، وجنس *Chlorella* الذي يتميز بالصفات التالية:**
  - **طحلب أخضر وحيد الخلية غير متحرك، كروي أو بيضوي الشكل.**
  - **تكون الصانعة الخضراء كأسية الشكل، جدارية أو جانبية الموقع وتحوي على مركز نشوي واحد.**
  - **يتواجد في المياه العذبة والمالحة كما يعيش على اليابسة.**



✓ رتبة Volvocales، وجنس *Volvox* الذي يتميز بالصفات التالية:

- مستعمرات كبيرة الحجم، شكلها كروي أو بيضوي.
- يتراوح عدد خلايا المستعمرة بين 500-50000 خلية تنتظم في طبقة واحدة ضمن وسط جيلاتيني حيث تتصل الخلايا مع بعضها بواسطة خلايا بروتوبلازمية.
- تحاط كل خلية بغلاف جيلاتيني خاص بها وتملك كل خلية (زوجاً من الأسواط ونواة و2-5 فجوة).
- الصانعة الخضراء كأسية أو صفائحية الشكل ولها مركز نشوي واحد، ولكل خلية بقعة عينية تقع بمقدمة الجسم.

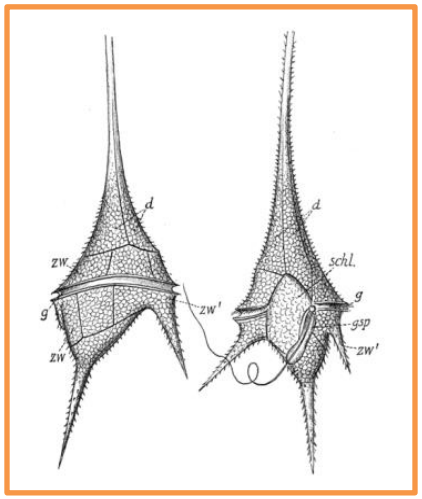
3. شعبة الطحالب النارية (الدوارة) Pyrrophyta

أهم مايميز أفراد هذه الشعبة:

1. كائنات وحيدة الخلية، تعيش في المياه العذبة والمالحة وفي الرمال والثلوج، ذات لون أخضر مصفر أو بني مصفر.
2. تحتوي على اليخضور a و c وبيتا كاروتين وبعض أنواع الكزانتوفيل، كما يلاحظ فيها صبغة البيريدينين peridinin التي تميز أفراد هذه الشعبة.
3. المواد الغذائية تكون على شكل نشاء (في المواد التي تعيش في المياه العذبة) أو بشكل زيوت (في الأنواع التي تعيش في المياه المالحة).
4. الخلايا ثنائية الأسواط وذات تناظر جانبي أو عديمة التناظر، نواة الخلية كبيرة وتحتوي بداخلها على صبغيات طويلة.

تضم شعبة الطحالب النارية صفان هما:

1. صف Chryptophyceae يتبع له 13 جنساً أهمها الجنس Cryptomonas.
2. صف Dinophyceae ومن أهم أجناسها جنس Ceratium وجنس Peridinium.

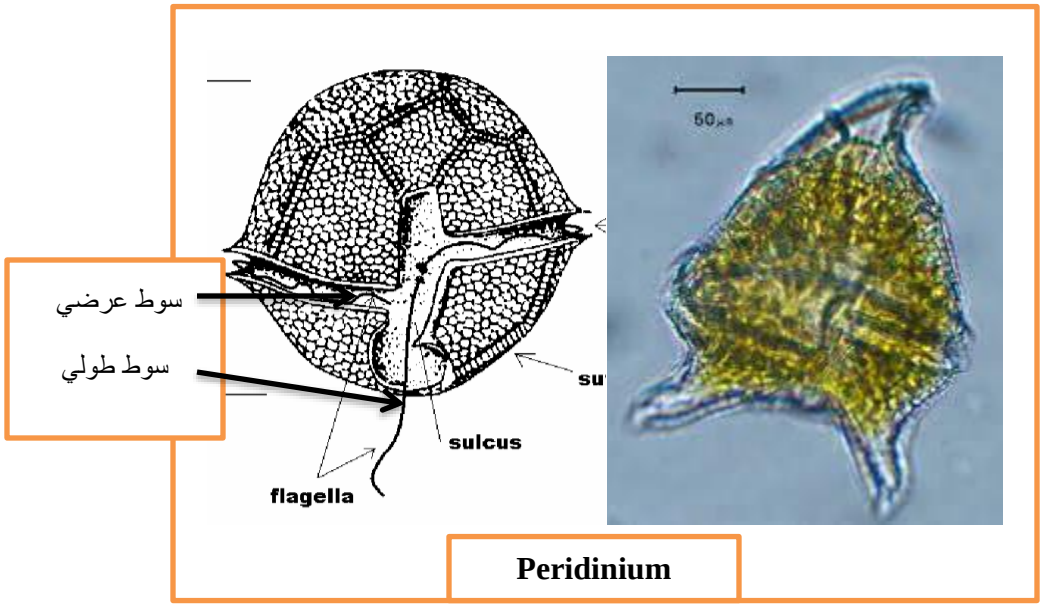


✓ رتبة Gonyaulacales، وجنس Ceratium الذي يتميز بالصفات التالية:

- طحلب وحيد الخلية له بروز أمامي كبير وبروزين أو ثلاثة خلفية.
- جدران الخلية سميكة وذات أشواك.
- تغطى الخلية بسلسلة من الصفائح التي تحوي على فجوات فراغية دقيقة.
- يتواجد في المياه المالحة والعذبة ويعطي اللون الداكن للمياه في البحيرات.

✓ رتبة Peridiniales، وجنس peridinium الذي يتميز بالصفات التالية:

- يكون الهيكل الخارجي للخلية مقسماً إلى قسمين علوي وسفلي، وكل قسم محاط بصفائح ذات شكل هندسي تعطي الصفات المميزة للأنواع.
- يوجد صفيحة وسطية بطنية عند اتصال القسم الأمامي بالخلفي.
- يبرز سوطان إلى الخارج من فوهة واحدة وليس من أماكن مختلفة.
- يعيش في المياه العذبة والمالحة.

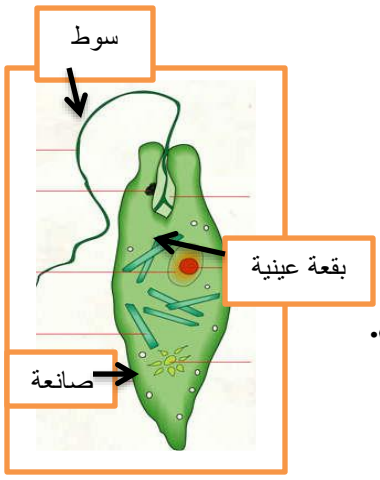


Peridinium

4. شعبة الطحالب اليوغلينية Euglenophyta

أهم مايميز أفراد هذه الشعبة:

1. أفرادها وحيدة الخلية، تعيش في المياه العذبة والمالحة كما توجد في التربة والطين لأنها غنية بالمواد العضوية.
2. تشبه الطحالب الخضراء باحتوائها على اليخضور a وb بالإضافة إلى بيتا كاروتين كما تحتوي على العديد من صبغات الكزانتوفيل.
3. الغذاء المخزن يكون على شكل مركب عديد السكر يشبه النشاء (بشكل بللورات غير ذوابة) تسمى هذه البلورات باراميلوم Paramylum.
4. يوجد بمقدمة الجسم بقعة عينية، والنواة مركزية أو تقع بنهاية الجسم، وتتحرك أفراد هذه المجموعة بوساطة سوط حركة تسمى اليوغلينية (أي حركة تقلص وانبساط).



✓ رتبة Euglenales، وجنس Euglena الذي يتميز بالصفات التالية:

- طحلب مغزلي الشكل له نهاية أمامية مدببة ونهاية خلفية دائرية.
- يملك سوط طويل بمقدمة الجسم يساعده في الحركة.
- يكثر في المياه العذبة والمالحة والمياه الغنية بالمواد العضوية.
- تقع البقعة العينية بمقدمة الجسم، والتي تتأثر بالضوء.
- الصانعة الخضراء قرصية أو نجمية أو صفائحية الشكل، والغذاء المخزن بشكل باراميلوم.

5. شعبة الطحالب الذهبية Chrysophyta، وتضم 3 صفوف:

أ) صف الطحالب العصوية (الدايتومات أو المشطورات) Bacillariophyceae(Diatom)

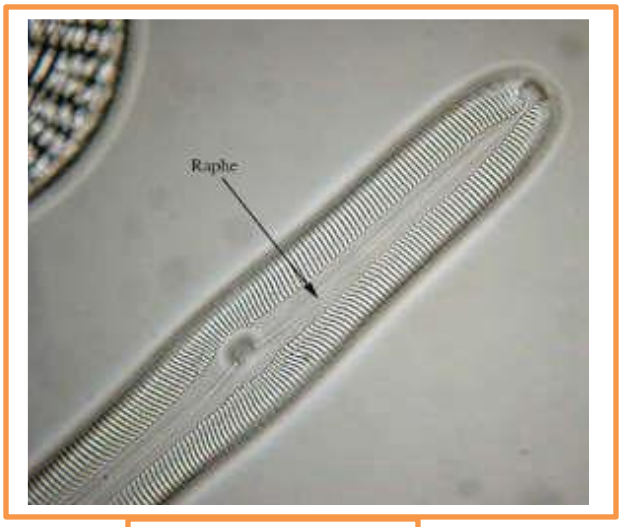
أهم مايميز أفراد هذا الصف:

1. تكون أفراد هذه الشعبة وحيدة الخلية أو بشكل مستعمرات.
2. تنتشر في المياه العذبة والمالحة والتربة وفوق الجدران الصخرية.
3. الخلية الدايتومية تحوي واحد أو أكثر من الصانعات الخضراء، والصبغات السائدة هي اليخضور a وb وبيتا كاروتين والعديد من الكزانتوفيلات مثل فوكوكزانتين Fucoxantin وداياتوكزانتين diatoxantin.
4. الغذاء المخزون يكون بشكل زيوت وكريزولامينارين Chrysolaminaran (وهو مركب سكري ذائب في الماء).
5. تتميز الخلايا بجدارها المشبع بالسيليكا، وهي إما ساكنة أو متحركة، هذا ولاتتلون الدياتومات بالأزرق عند إضافة اليود لعدم وجود النشاء أو لقلته في جدار الخلية.

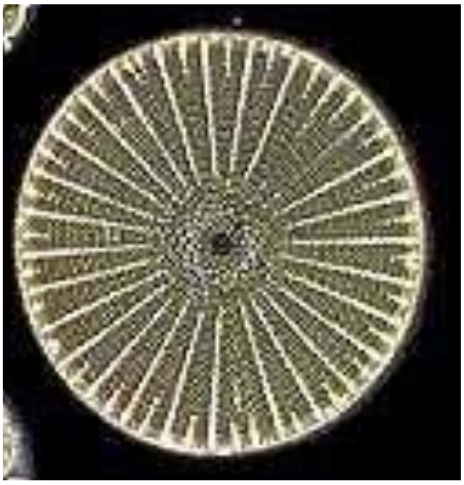
تصنيف المشطورات: تصنف إلى رتبتين هما:

1. المشطورات الريشية pennales: تملك جسماً ذا تناظر جانبي، ونقوش ريشية. تحتوي خلاياها غالباً على اثنين من الصانعات الخضراء التي تمتد على طول الجسم، لاتملك سوطاً حيث تتحرك حركة تزحلقية.

2. المشطورات المركزية Centrales: خلاياها ذات تناظر شعاعي، والنقوش مرتبة حول نقطة مركزية. تحتوي خلاياها عدداً من الصانعات الخضراء الصغيرة، لاتتحرك الخلايا حركة تزحلقية، حيث تحوي السابحات الذكرية على سوط واحد للحركة.



مشطورات ريشية


مشطورات مركزية

ب) صف الطحالب الذهبية Chrysophyceae

أهم مايميز أفراد هذا الصف:

1. تكون أفراد هذه الشعبة وحيدة الخلية أو بشكل مستعمرات أو خيوط، ويعيش معظمها في المياه العذبة الباردة وتكثر في فصل الشتاء.

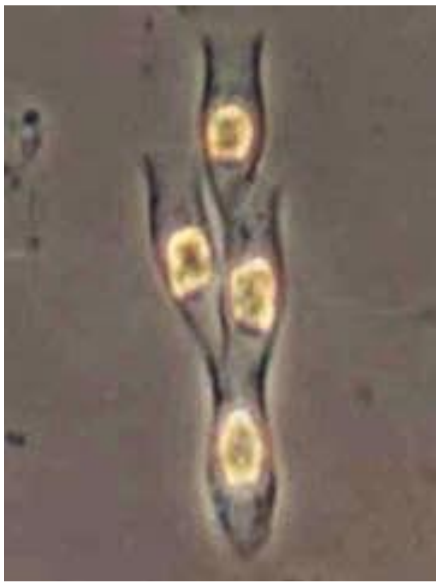
2. تعود ألوانها الذهبية إلى وجود صبغات اليخضور a و c وبيتا كاروتين وفوكوكزانتين Fucoxanthin وفيولاكزانتين Violaxanthin.

3. الخلية مغطاة بطبقة من الحراشف، كما تحتوي الخلية على واحد أو اثنين من الصانعات الخضراء الجدارية، وهي متحركة بواسطة السياط فقد تكون وحيدة السوط أو ثنائية الأسواط والأسواط إما متساوية أو مختلفة الأطوال.

4. الغذاء المخزون يكون بشكل زيوت حيث ينعدم النشاء ويستعاض عنه بـالليوكوزين Leucosin.

✓ **رتبة Chromulinales ، وجنس Dinobryon الذي يتميز بالصفات التالية:**

- **يوجد هذا الطحلب داخل حويصلة سللوزية مفتوحة والتي تتكون من البروتوبلازم.**
- **تحتوي كل خلية على زوج من الصانعات الخضراء الجدارية وفجوة واحدة أو اثنتان.**
- **يوجد بقعة عينية في النهاية الأمامية للجسم مع وجود زوج من الأسواط الغير متساوية في الطول.**
- **وجودها بكثرة يؤدي إلى تعفن المياه وانبعاث روائح كريهة.**
- **تعيش في المياه العذبة غالباً مع وجود بعض الأنواع التي تعيش في المياه المالحة.**



جـ) صف الطحالب الصفراء المخضرة Xanthophyceae

أهم مايميز أفراد هذا الصف:

1. تكون أفراد هذه الشعبة وحيدة الخلية أو بشكل مستعمرات أو خيوط أو بشكل أنبوبي، ويعيش معظمها في المياه العذبة والتربة وعدد قليل يعيش في المياه المالحة.

2. يعود لونها لوجود صبغات اليخضور a و e وبيتا كاروتين وديادينوكسانتين Diadinoxanthin وتكون نسبة الكزانتوفيلات أكبر من اليخضور.

3. يتكون جدار الخلية من السيللوز بشكل أساسي مع نسبة قليلة من السيليكا.

4. الغذاء المخزون يكون بشكل زيوت (قطيرات منتشرة في السيتوبلازم)، حيث لايوجد نشاء ويستعاض عنه بالليكوزين.

✓ **رتبة Vaucheriales ، وجنس Vaucheria الذي يتميز بالصفات التالية:**

- **يعيش القسم الأكبر من أفراده في المياه العذبة وعلى التربة وفي المياه الضحلة، لايكون طافياً وإنما ينمو متصلاً بالوسط بواسطة تراكيب مثبتة عديمة اللون ومتفرعة تسمى أشباه جذور.**
- **جسم الطحلب يتألف من مشيجة أنبوبية نادرة التفرع وغير مقسمة بحواجز، ذات فجوة مركزية أنبوبية محاطة بطبقة من السيتوبلازم الحاوية على قطيرات من الزيت وعدداً كبيراً من الصانعات والأنوية.**
- **الصانعات قرصية الشكل صغيرة الحجم وعديمة المراكز النشوية (البيرونوئيد).**

6. شعبة الطحالب البنية (السمراء) Phaeophyta

أهم مايميز أفراد هذه الشعبة:

1. جسم الطحلب البني بشكل مشيجة متعددة الخلايا وكبيرة الحجم ويمكن رؤيتها بالعين المجردة. يتألف الجسم من جزء مثبت يشبه الجذور ويستعمل للالتصاق والتثبيت والامتصاص، وينشأ منه عنق بسيط يشبه الساق يوصل الجزء المثبت بواحد أو أكثر من التراكيب الشبيهة بالأوراق والتي تعرف بالنصل، ويمتاز النصل بوجود المثانات الهوائية التي تساعد النبات على الطفو.

2. يتراوح لونها من الأخضر الزيتوني إلى البني الغامق لاحتوائها على صبغات اليخضور a و c وصبغات ألفا وبيتا كاروتين والكزانتوفيلات (الفوكوكسانتين) التي تتواجد بنسبة أكبر من باقي الصبغات.

3. يعد حامض الألجينيك من المكونات الرئيسية لجدار الخلية الطحلبية.

4. الغذاء المخزون يكون بشكل اللامينارين Laminarin ومانيتول Mannitol.

5. ينتشر بشكل أساسي في المياه البحرية الباردة ومثبتة على الصخور، ولوحظت بعض الأنواع في المياه الدافئة، وبنسبة أقل في المياه العذبة.

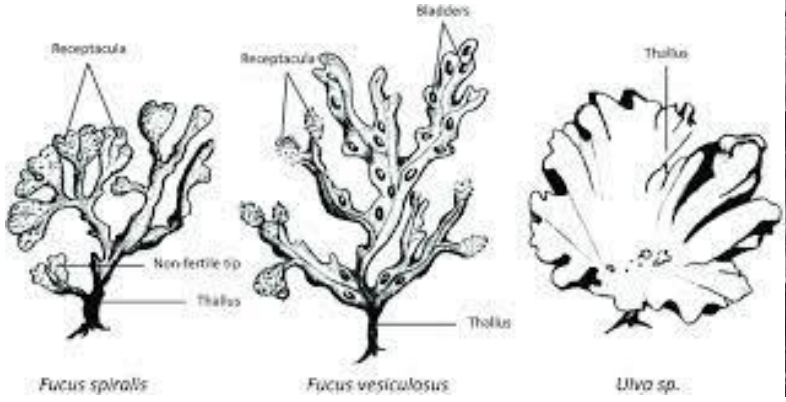
تقسم شعبة الطحالب السمراء إلى ثلاثة صفوف وهي:

1. صف Ectocarpaceae
2. صف Laminariaceae
3. صف Fucaceae

✓ رتبة **Fucales**، وجنس **Fucus** الذي يتميز بالصفات التالية:

- طحلب بحري واسع الانتشار في المياه الباردة.
- يتراوح طوله بين 30سم وحتى 2م وقد يصل طول بعض الأنواع حتى 4م.
- جسم الطحلب جلدي ومسطح وثنائي التفرع، ويوجد على هذه التفرعات الثنائية انتفاخات مملوءة بالهواء تساعد على طفو جسم الطحلب وتدعى بالمثانات الهوائية.
- يتألف جسم الطحلب من 3 أجزاء: جزء قاعدي بشكل قرص متعدد الخلايا يشبه الجذر وينشأ منه جزء اسطواني قصير شبيه بالساق ثم النصل (شبيه الورقة) وهو جزء مسطح عريض يحوي على عرق وسطي .

Fucus



تصنيف بعض الأنواع

Chroococcus	
شعبة الطحالب الزرقاء المخضرة	(Cyanobacteria) Cyanophyta
صف	Cyanophyceae
رتبة	Chroococcales
فصيلة	Chroococcaceae
جنس	Chroococcus

Oscillatoria	
شعبة الطحالب الزرقاء المخضرة	(Cyanobacteria) Cyanophyta
صف	Cyanophyceae
رتبة	Oscillatoriales
فصيلة	Oscillatoriaceae
جنس	Oscillatoria

Chlorella	
شعبة الطحالب الخضراء	Chlorophyta
صف	trebouxiophyceae
رتبة	Chlorellales
فصيلة	Chlorellaceae
جنس	Chlorella

Peridinium	
شعبة الطحالب النارية	Pyrrophyta
صف	Dinophyceae
رتبة	Peridiniales
فصيلة	Peridiniaceae
جنس	Peridinium

Euglena	
شعبة الطحالب اليوغلينية	Euglenophyta
صف	Euglenoidea
رتبة	Euglenales
فصيلة	Euglenaceae
جنس	Euglena

Dinobryon	
شعبة الطحالب الذهبية	Chrysophyta
صف الطحالب الذهبية	Chrysophyceae
رتبة	Chromulinales
فصيلة	Dinobryaceae
جنس	Dinobryon

Fucus	
شعبة الطحالب البنية (السمراء)	Phaeophyta
صف	Phaeophyceae
رتبة	Fucales
فصيلة	Fucaceae
جنس	Fucus