كلية العلوم

القسم : علم الحياة

السنة : الرابعة

المادة : طحالب وفطريات

المحاضرة : الثانية/نظري/د.طارق

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

كلية العلوم ، كلية الصيدلة ، الهندسة التقنية

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

قسم الطحالب الخضراء المزرقة
Or Cyanobacteria Division: Cyanophyta

تنضم الطحالب الخضراء المزرقة مع البكتريا في مملكة واحدة نظراً للتشابه بينها في بعض الخصائص الهامة ومنها عدم وجود أنوية حقيقية وكذلك عدم حدوث التكاثر الجنسي.

***الصفات العامة:**

1 -كائنات بدائية(غير حقيقية النواة).

2 -تفتقر الخلية إلى بعض العضيات مثل : البلاستيدات ، الميتوكندريا والشبكة الاندوبلازمية وجهاز جولجي.

3 -الأصباغ الموجودة هي الفيكوسيانين صبغ أزرق يذوب في الماء ومنتشر بالخلية وله طبيعة بروتينية – كلوروفيل(أ)و يوجد في صورة تجمعات دقيقة محجوباً بالفيكوسيانين ويعطي الاثنان معاً اللون المميز لهذه الكائنات (أخضر مزرق-) صبغ الكاروتين برتقالي اللون في صورة حبيبات – صبغ الفيكوإرثرين لونه أحمر.

4 -تفتقر إلى وجود الاسواط ولكنها تتحرك حركة انزلاقية

5 – التكاثر الجنسي غير معروف ويتم التكاثر هنا بالطرق البسيطة الانشطار الثنائي أو القطع لأجزاء في حالة الخيوط وأحياناً تتكون جراثيم لا جنسية كما سنرى في بعض الأنواع.

6 -مادة التخزين الناتجة بعد البناء الضوئي هي نشا السيانوفيسينCyanophycean وهو نشا شبيه بالنشا الحيواني (الجليكوجين) والنشا الحقيقي لا وجود له في هذه المجموعة من الطحالب.

تواجد الطحالب الخضراء المزرقة:

تعيش في مياه البحار والأنهار وكذلك في الأماكن الرطبة على التربة أو الصخور وهي قادرة على تحمل الظروف البيئية القاسية في برودتها وحرها وجفافها كما تعيش بعض أنواعها داخل أجسام كائنات أخرى أو أن تعيش تكافلياً مع كائن آخر مكوناً ما يسمى الأشن (Lichens) حيث يعيش الطحلب والفطر معيشة تكافلية

تركيب الخلية:

- تركيب الخلية في الطحالب الخضراء المزرقة يكون بسيطا، حيث لا توجد نواة حقيقية أو غشاء نووي بالخلية.
- كما إنها خالية من الميتوكندريا والبلاستيدات الخضراء والشبكة الاندوبلازمية.

- ويحد الخلية من الخارج غشاء أو جدار رقيق جداً(يتكون أساساً من بكتين وميكوببتيدات وأحياناً نصف سليلوز) وهذا الجدار هو المسؤول عن إفراز المادة الجيلاتينية المحيطة به.
- ويتميز البروتوبلاست إلى بلازمة محيطية ملونة Chromoplast وجزء مركزي عديم اللون. Central body
- تحتوي البلازما على أصباغ الكلوروفيل والكاروتينات والفيكوسيانين وأحيانا فيكوارثرين ، أما الجزء المركزي فيحتوي على المادة النووية(الوراثية)و الغذاء المختزن ونواتج تمثيلية أخرى.

طرق التكاثر في الطحالب الخضراء المزرقة

يحدث التكاثر في الطحالب الخضراء المزرقة خضرياً ولا جنسياً ، حيث إن التكاثر الجنسي لم يستدل عليه بعد وبالطبع لا توجد أي جراثيم متحركة أو سابحة على الإطلاق.

أولا :التكاثر الخضري

أ – الانقسام الثنائي: Binary fission

الوسيلة الأساسية للتكاثر في الطحالب وحيدة الخلية فبعد أن تصل الخلية إلى حد معين من إتمام نضجها تنقسم إلى خليتين متشابهتين وتنفصلان عن بعضها وتنمو كل واحدة لتعطي خلية جديدة.

ب – التجزئة أو التقطع الخلوي: Fragmentation

وهي عبارة عن فصل الأجزاء من الثالوس الخضري فبعد أن تصل المستعمرة إلى حجم معين تتكسر أو تتقطع إلى أجزاء صغيرة ينمو كل منها على حدة ليعطي مستعمرة خلوية جديدة يزداد حجمها بتكاثر خلاياها ثنائياً ، وفي الأنواع الخيطية يتجزأ التريكوم إلى عدد من الوحدات نتيجة تحلل أو موت خلايا معينة في التريكوم أو بأي وسيلة ميكانيكية أخرى مثل تيارات المياه.

ج – الهرموجونات Hormogonia

يتكسر التريكوم في الخيط وهو بداخل الغمد إلى عدد من الوحدات أو الأجزاء الصغيرة التي تتكون من عدد من الخلايا المتشابهة فيطلق عليها اسم الهرموجونات التي تتكون لعدة أسباب منها:

*تكوين حويصلات مغايرة.

*موت خلية أو أكثر من الخلايا الخضرية البينية.

*تكوين أقراص مقعرة الجانبين على أبعاد متفاوتة في التريكوم.

ينمو كل جزء منها في الظروف المواتية ليعطي خيط جديد يزداد طوله بانقسام خلاياه بالانقسام الثنائي.

ثانيا :التكاثر اللاجنسي

ويتم بواسطة تكوين بعض أنواع الجراثيم:

أ – الجراثيم الساكنة: AKinetes

تتكون فرادى وغالباً تكون مجاورة للحويصلات المغايرة ويمكن أن تتحمل كل الظروف الصعبة لوجود الجدر السميكة وفي بعض أنواع الخيوط تتخذ هذه الجراثيم وصفاً وسطاً بين الخلايا الخضرية وتحتوي هذه الجراثيم بداخلها على البروتوبلازم سميك القوام وكل ذلك يساعدها على تحمل الجفاف الشديد وأساس نشأة هذه الجراثيم خلايا خضرية تزداد في الحجم وتتجمع بها مواد غذائية مدخرة وتأخذ لون بني أو أصفر ويزيد سمك الجدار الخلوي لتحمل العوامل الخارجية وعندما تحين الظروف الملائمة تنمو كل جرثومة لتعطي خيط طحلبي جديد

ب – الجراثيم الداخلية: Endospores

تتكون بداخل الخلية ففي بعض أنواع الطحالب الخضراء المزرقة تزداد خلية أو أكثر في أحجامها ويأخذ البروتوبلازم في الإنقسام عدة مرات إلى عدد من الوحدات الصغيرة تحيط كل وحدة بروتوبلازمية نفسها بجدار

لتصبح جرثومة داخلية وهي في الغالب مستديرة أو عديدة الزوايا وفي بعض الأنواع تتكون الجراثيم الداخلية عارية وهي بداخل الخلية الأم ولا تكون جدارها إلا بعد تحررها مختلفة تماماً في طبيعتها عن الجدار الخلوي

للخلية الأم.

ج – الجراثيم الخارجيةExospores

وهي نموذج للجراثيم رقيقة الجدر في الطحالب الخضراء المزرقة وتتكون هذه الجراثيم عن طريق تمزق جدار الخلية عند نقطة معينة ثم يبرز إلى الخارج جزء من البروتوبلازم ثم ينفصل ويحيط نفسه بغشاء رقيق مكوناً ما يسمى بالجرثومة الخارجية.

د – الجراثيم الصغيرةNannocysts

في بعض أنواع الطحالب الخضراء المزرقة مثل طحلب ميكروسستس Microcysts تنقسم الخلايا إلى عدد معين من الوحدات البروتوبلازمية الصغيرة التي تظل بنفس أحجامها دون زيادة وتبقى متجاورة في وضعها ولا يوجد لها جدار خلوي وتختلف عن الخلايا الخضرية العادية في صغر ودقة حجمها كما توجد دائماً في تجمعات وعند نموها تعطي مستعمرات جديدة.

الحويصلات المغايرة: Heterocysts

في المستعمرات الخيطية تتخلل الخلايا الخضرية العادية خلايا كبيرة الحجم لها جدار سميك لونها أصفر باهت ، وتعرف بالحويصلة المغايرة.

***المنشأ:**

تنشأ الحويصلة المغايرة من خلية عادية ولا سيما الناتجة مؤخراً من الانقسام الثنائي، حيث تتحول إحدى الخليتين الناتجتين إلى حويصلة مغايرة فيصبح لونها باهتاً، وتستدير جدرها النهائية ويزداد التعمق والانفصال بين الحويصلة المغايرة والخلية الخضرية المجاورة لها . كما تتصل الخلايا الخضرية والحويصلات بواسطة روابط سيتوبلازمية.

***ظروف تكوينها:**

تتكون الحويصلة المغايرة نتيجة بعض الظروف البيئية منها:

1 -الإضاءة الضعيفة.

2 -زيادة كمية الفوسفات في الوسط.

3 -زيادة كمية النيتروجين عند حد معين.

***أهميتها:**

- لم يستدل العلماء على الدور الذي تلعبه الحويصلات المغايرة في الطحالب الخضراء المزرقة ، ولكن توجد بعض الافتراضات الخاصة بهذا الشأن ، منها:

•أنها أماكن لتخزين المواد الغذائية.

•أنها إحدى وسائل التكاثر اللاجنسي ، حيث تنفصل الهرموجونات عند مواضعها.

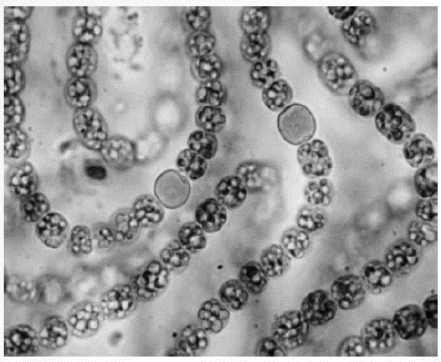
•أنها تفرز مواد تساعد على النمو.

•تعمل كمركز لتثبيت النيتروجين الجوي فهي مركز تخليق وإنتاج إنزيم النتروجينيز ، المسؤول عن عملية التثبيت لنيتروجين الهواء الجوي.

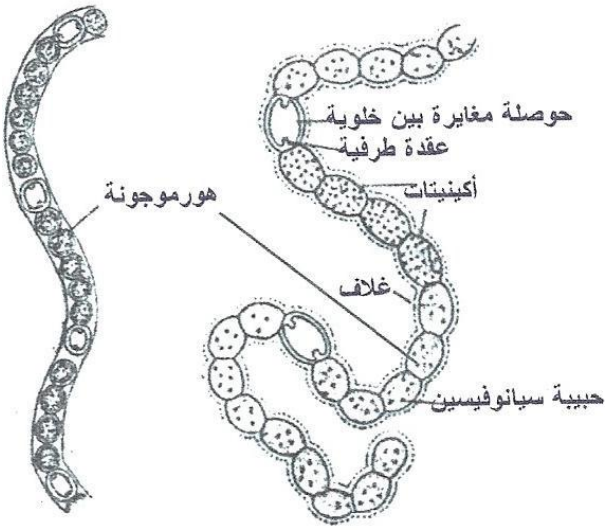
تشمل الطحالب الخضراء المزرقة عديداً من الأنواع والأجناس، سنقوم بدراسة مختصرة لبعض هذه الأنواع:

طحلب النوستك *Nostoc*

Kingdom : Monera
Division : Cyanophyta
Class : Cyanophyceae
Order : Hormogonales
Sub order: Nostocales
Family : Nostocaceae
Genus : *Nostoc* sp.



البيئة : يعيش طحلب النوستك في التربة الرطبة وكذلك في المياه الراكدة . كما أن هناك أنواعا منه تعيش داخل أنسجة بعض النباتات الحزازية، وبعض أنواعه تعيش تكافليا مع فطر لتكون الاشن، ويقوم غالبيتها بتثبيت نيتروجين الهواء الجوي فيزيد من خصوبة التربة.



التركيب : يتكون الطحلب من خيوط غير متفرعة عبارة عن صف واحد من خلايا كروية، ولا توجد الخيوط منفردة وإنما تلتف في تجمعات .توجد بعض الخلايا الكبيرة نوعا ما على مسافات بين الخلايا الخضرية وتسمى حويصلات مغايرة . ويحاط الخيط بغلاف جيلاتيني.

•**التكاثر** : يتكاثر النوستك بالتجزئة أو بتكوين الهرموجونات أو بتكوين الجراثيم الساكنة (الأكينات.)

Oscillatoria طحلب الأوسيلاتوريا

Kingdom : Monera

Division : Cyanophyta

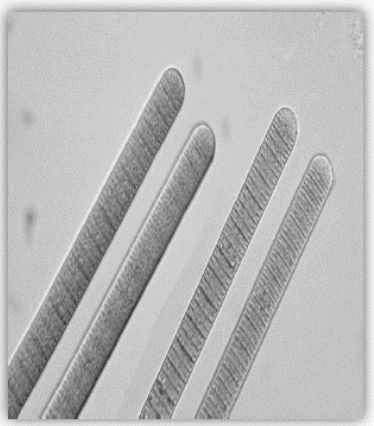
Class : Cyanophyceae

Order : Hormogonales

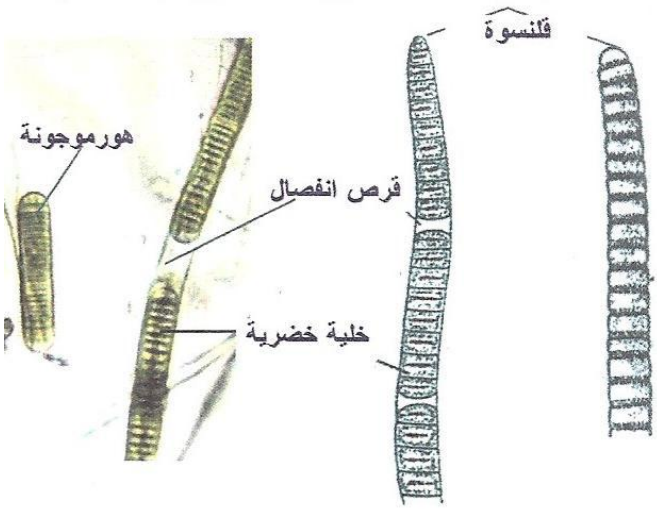
Sub order: Nostocales

Family : Oscillatoriaceae

Genus : *Oscillatoria* sp.



البيئة : جنس الأوسيلاتوريا شائع وواسع الانتشار، خاصة في المياه الملوثة وفي المجاري المائية والمصارف، كما أنه يوجد منه بعض الأنواع البحرية.



•**التركيب :** يتركب الأوسيلاتوريا من خيوط غير متفرعة ذات خلايا بسيطة غالبا ما يكون عرض الخلية فيها أكبر من طولها ، وعادة ينتهي الخيط بخلية قمية وقد تغطى هذه الخلية بقلنسوة ، يحاط كل خيط بغلاف جيلاتيني رقيق، كما يتميز هذا الطحلب بعدم وجود حويصلات مغايرة أو جراثيم.

الحركة : تنتقل خيوط هذا الطحلب من مكان لآخر بحركة اهتزازية تسمى Oscillation ومنها اشتق اسم الجنس .Oscillatoria

التكاثر : يتكاثر بالتجزئة(التفتيت) ، أو بالهرموجونات ويتم ذلك عن طريق تكوين أقراص ثنائية التقعر عند مواضع معينة من الخيط تسمى بقرص الانفصال.

Rivularia طحلب الرفيولاريا

Kingdom : Monera

Division : Cyanophyta

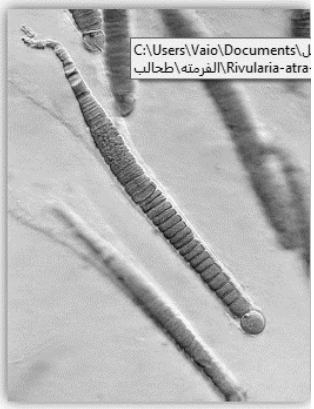
Class : Cyanophyceae

Order : Hormogonales

Sub order: Nostocales

Family : Rivulariaceae

Genus : *Rivularia* sp.



البيئة : توجد التجمعات الخيطية إما في التربة أو في وسط مائي و الأنواع المائية منها توجد في المياه العذبة إما طافية على السطح أو مثبتة على نبات مائي أو صخور وأحجار.

•**التركيب :** يتكون الطحلب من عدة خيوط غير متفرعة تتجمع في مستعمرة نصف دائرية أو كتل جيلاتينية غير منتظمة في ترتيب شعاعي ، وكل خيط يكون كبير من أسفل ويقل الاتساع تدريجيا حتى ينتهي الخيط بشعيرة عديمة اللون عديدة الخلايا ولها طرف يشبه السوط. وبصفة عامة للخيط شكل السوط ويتميز بوجود حويصلة مغايرة قاعدية ويحيط بالخيط غلاف جيلاتيني عادة قرب قاعدته بينما قمة الخيط تكون خالية من الغلاف.

•**التكاثر :** بواسطة الهرموجونات.

Gloeocapsa طحلب الجليوكابسا

Kingdom : Monera

Division : Cyanophyta

Class : Cyanophyceae

Order : Chroococcales

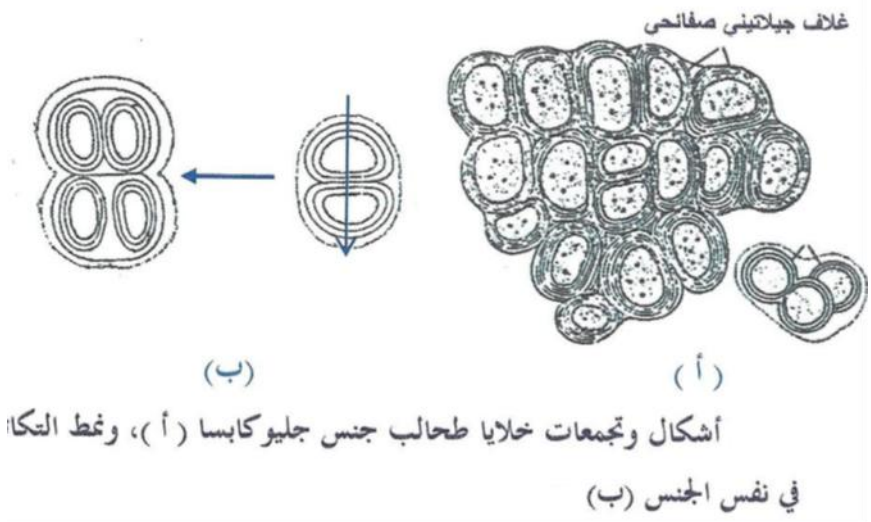
Family : Chroococcaceae

Genus : *Gloeocapsa* sp.

البيئة : من طحالب المياه العذبة كما يوجد على الصخور والجدران.

التركيب : يتكون من خلية واحدة عادة دائرية أو بيضية الشكل، أو مستعمرات عبارة عن خليتين أو أربعة أو ثمان خلايا لكل خلية غلافها الجيلاتيني الخاص ويتكون غلاف جيلاتيني إضافي للمستعمرات.

التكاثر : يحدث التكاثر بالانقسام الثنائي في مستويين أو ثلاثة مستويات.



أشكال وتجمعات خلايا طحالب جنس جليوكابسا (أ)، ونمط التكا
في نفس الجنس (ب)

أوجه الشبه بين البكتيريا والطحالب الخضراء المزرقة :

1 -غلب أنواع الطحالب الخضراء المزرقة وحيدة الخلية أو على هيئة مستعمرات أو خيوط وعندما تكون عديمة اللون لا يمكن التفريق بينها وبين البكتيريا.

2 -لا يوجد تكاثر جنسي في كل منهما والخلايا مغطاة بغلاف جيلاتيني والانقسام بالانشطار الثنائي.

3 -كلاهما بدائية النواة ولا توجد بهما أنوية حقيقية.

4 -طبيعة الجدار الخلوي متشابه في المجموعتين.

5 -وجود الحمض النووي DNA منتشر في البروتوبلاست.

6 -النتائج الخاصة بالتمثيل الضوئي عندما توجد تكون حرة في البروتوبلاست.

7 -بعض أنواع الطحالب الخضراء المزرقة لها القدرة على العيش في غياب الضوء كما لو كانت مترممة على المواد العضوية مثل البكتيريا المترممة.

8 -كلا المجموعتين يتحمل أقصى ظروف درجات الحرارة والجفاف

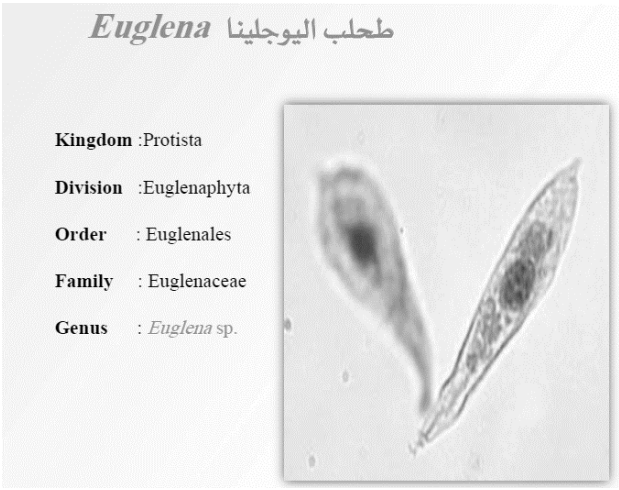
9 - يشتمل كل منهما على بعض الأنواع التي يمكنها تثبيت النيتروجين الجوي.

قسم الطحالب اليوجلينية
Division:Euglenophyta

تعيش أفراد هذه المجموعة في المياه العذبة والغنية بالمواد العضوية وكذلك تعيش في التربة الرطبة والمستنقعات كما توجد في أمعاء بعض الحيوانات ، وبعض أنواعها عديمة اللون وتعيش مترممة وأحيانا تتغذى تغذية حيوانية بابتلاع أغذية صلبة.

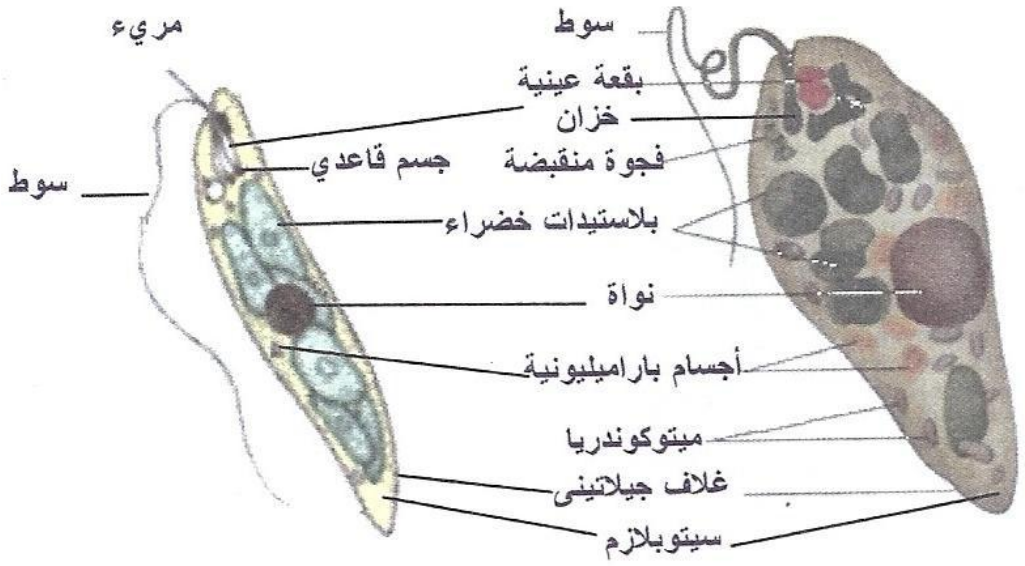
الصفات العامة :

- تتميز هذه الطحالب بعدم وجود الجدار الخلوي ، فلا يوجد سوى غشاء خلوي ولذا فالخلايا عارية غير ثابتة في أشكالها .
- اغلب أفراد هذه المجموعة وحيدة الخلية.
- يوجد سوط واحد و أحيانا اثنين من الطرف الأمامي للخلية (للحركة.)
- تحتوي على الأصباغ الخضراء فيوجد كلوروفيل(أ)وكلوروفيل (ب)، وكاروتين وكزانثوفيل.
- الغذاء المدخر مادة كربوهيدراتية عديدة التسكر عديمة الذوبان في الماء وتسمى أجسام باراميلونية.
- تتحرك معظم أفراد الطحالب اليوجلينية حركة أميبية، نتيجة لانسياب السيتوبلازم بأماكن غير منتظمة
- التكاثر الجنسي مشكوك في وجوده.



من طحالب المياه العذبة .وهو طحلب وحيد الخلية، والخلية عديمة الجدار الخلوي، أي أنها كتلة بروتوبلازمية قادرة على تغيير شكلها . وفي الغالب هي خلايا مغزلية طرفها الأمامي عريض والطرف الخلفي مدبب، وينقسم البروتوبلازم إلى منطقتين الخارجية تقوم مقام الجدار الخلوي وتسمى بلازما محيطية وهي أكثر لزوجة وتحدد شكل الخلية لفترات مؤقتة.

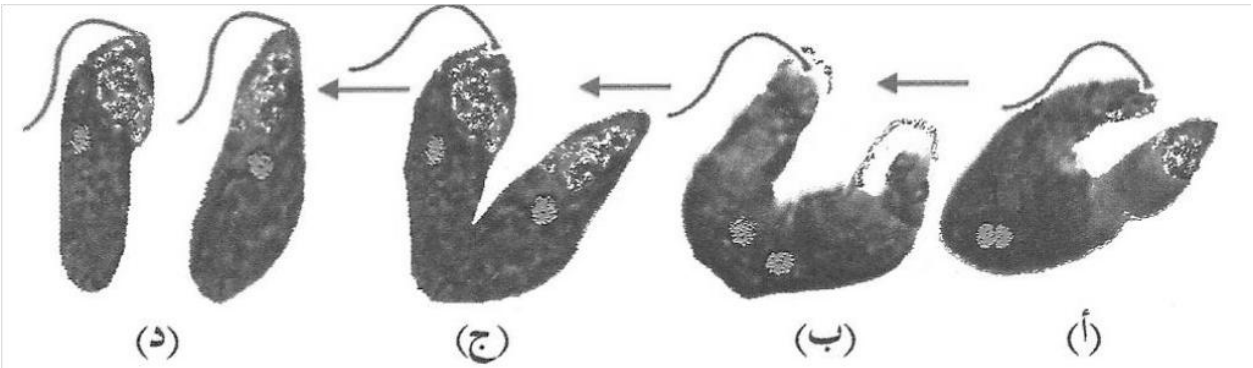
- وتوجد النواة في وسط الخلية و البلاستيدات الخضراء إما قرصية أو عدسية الشكل مبعثرة في السيتوبلازم .كما توجد الأجسام الباراميلونية منتشرة في السيتوبلازم وفي الطرف الأمامي المستعرض يوجد شق يسمى البلعوم ينتهي بجزء متسع يسمى الخزان، وتوجد فجوات منقبضة للإخراج، ونقطة حمراء حساسة للضوء وتسمى البقعة العينية ويوجد سوط واحد طويل يمتد من قاعدة الخزان.



التكاثر :

1 الانشطار الثنائي: Binary fission

وفيه تنقسم الخلية إلى نصفين متماثلين تماما ويبدأ ذلك بانقسام النواة إلى جزئين متساويين ثم يليها انقسام باقي أجزاء الخلية إلى قسمين تدريجياً بواسطة شق طولي يمتد من الطرف الأمامي للخلية حتى طرفها الخلفي.



خطوات التكاثر اللاجنسي بالانشطار الطولي في طحلب اليوجلينا.

2 -التحوصل: Cyst

ويحدث في الظروف الغير ملائمة والتي يتعذر فيها على الخلية ممارسة حياتها العادية تفقد الخلية عضو الحركة، فتحيط نفسها بغلاف جيلاتيني سميك واللون احمر قاتم وممكن أن تنقسم إلى عدد صغير من الوحدات تظل موجودة بداخل الحوصلة حتى تتحسن الظروف فتتحرر هذه الوحدات لتواصل نموها.

3 -الطور البالميلي: Palmella stage

يحدث الطور البالميلي في الاجناس المتحركة كاليوجلينا ، وهو طور غير دائم ولكن يتكون عندما تفشل الوحدات اللاجنسية الصغيرة المتكونة في الانطلاق وبالتالي تنقسم عدة مرات إلى عدد كبير من الوحدات وهي ما زالت داخل الغلاف السميك وفي الظروف الملائمة يتحلل الغلاف الجيلاتيني المحيط بالمستعمرة لتخرج منها الوحدات التي تنمو إلى طحالب جديدة.