جامعـــة الأنبـــار

الكليـــــة/ التربية للعلوم الصرفة

قســـــم / علوم الحياة

المرحلـــة / الثانية

أستـاذ المادة : أ.م.د. فرقد حواس موسى

اسم المادة باللغة العربية : علم الطحالب

اسم المادة باللغة الإنكليزية : Phycology

أسم المحاضرة الأولى باللغة العربية: شعب الطحالب الرئيسية وكيفية تقسيمها

أسم المحاضرة الأولى باللغة الانجليزية: Main phylum of algae

محتوى المحاضرة الثانية

المصادر:

1- مولود, بهرام خضر وسليمان, نضال ادريس والبصام, ابراهيم توفيق. (1990). الطحالب والاركيكونيات , مطبعة دار الحكمة , بغداد.

2- بنتوكست , الن. (1991) . مدخل إلى طحالب المياه العذبة , ترجمة : بهام خضر مولود و عبدالله حمد الموسوي. مطابع دار الحكمة للطباعة والنشر .

3- Graham, L.E. and Wilcox, L. W. (2000). Algae. Prentice Hall, Inc. USA.

4- Vashishta, B.R.; SinhamA.K. and Singh,V.p. (2010). Botany, for degree students. Part 1, ALGAE. S.CHAND & COMPANY LTD. INDIA.

5- Sahoo, D. and Seckbach, J. (2016). The Algae World. Springer.

6- Necchi jr, O. (2016) . River Algae. Springer.

المحاضرة الثانية // شعبة الطحالب الخضر المزرقة Cyanophyta (Cyanobacteria)

كانت تسمى قديما بالطحالب الخضر المزرقة Blue-Green Algae وكانت توضع ضمن مجاميع الطحالب حقيقية النواة الا ان التصانيف الحديثة ضمت هذه المجموعة الى مجاميع البكتريا وسميت بـ Cyanobacteria وذلك لوجود صفات مشتركة بينها وبين البكتريا اهمها:-

1. ان كلاهما بدائية النواة.
2. لا تملك مايتوكوندريا او شبكة اندوبلازمية او اجسام كولجي كما هو الحال في خلايا الطحالب حقيقية النواة .
3. لا تملك بلاستيدة خضراء وإنما تتمركز الصبغات في اقراص تسمى Thylakoid ، الكلوروفيل فيها من نوع الكلوروفيل الموجود في النباتات الراقية ولها القدرة على القيام بعملية التركيب الضوئي.
4. قدرة انواع محددة من كلا المجموعتين على تثبيت النيتروجين الجوي

تم تسجيل 2500 نوع في العالم تعود الى 150 جنس وسجل في العراق حوالي 391 نوع . وتعد الطحالب الخضر المزرقة من الطحالب التي تم تسجيل متحجرات منها تعود الى ملايين السنين.

أهم ما يميز افراد هذه الشعبة :-

1. انها ذات خلايا بدائية النواة .
2. لا تحوي خلاياها على اسواط

3. الغذاء المخزون يكون على شكل نشأ يدعى بالنشأ الهلامي او نشأ الطحالب الخضر المزرقة Myxophycean starchو مواد بروتينية تسمى Cyanophycin.
4. تتحرك خلاياها حركة تزحلقيةGiliding motions.
5. تحوي على الصبغات التمثيلية phycocyanin الزرقاء و phycoerythrin الحمراء بشكل اساسي اضافة الى الكلوروفيل و β- Carotene وبعض انواع الزانثوفيلاتمثل Myxoxanthin و Mycoxanthophyll.
6. معظم الانواع الخيطية تكون حاوية على نوع متميز من الخلايا تسمى Heterocyst .

التواجد

تنتشر الطحالب الخضر المزرقة في جميع مناطق الكرة الارضية وتلاحظ في جميع انواع النظم البيئية المتباينة فمنها ما يوجد في القطب الجنوبي كما في جنس *Phormidium* ومنها ما يوجد في الينابيع الحارة كما في جنس *Chamaesiphon* , وتكون الطحالب الخضر المزرقة الاغلبية الساحفة من طحالب الكهوف والابار بالرغم من وجود كميات قليلة من الاضاءة مثل جنس *Schizothrix* , ومنها ما يوجد في المياه العذبة مثل جنس Scytonema و Nostoc . ومنها ما يوجد هائم في البحيرات مثل *Chroococcus* و *Microcystis* وتوجد اجناس منها في المياه الملوثة وتعتبر كدلالات وكواشف بيئية كما في جنس *Spirulina* و *Merismopedia* . وقد تنمو تحت سطح التربة او فوق المنحدرات وسلاسل الصخور الرطبة او في التربة الرطبة, كما توجد في المياه المالحة مثل *Homothrix* والمياه المويلحة وقد تغطي اوراق وسيقان القصب والبردي كما في اهوار العراق الجنوبية .

ازدهار الماءWater Bloom :

هو اي زيادة في نمو وتكاثر احد انواع الطحالب عن الحد المالوف والذي يؤدي الى تلوين الماء الذي تعيش فيه وتحدث هذه الظاهرة فصليا او في فترات متباعدة.

- تساهم الطحالب الخضر المزرقة في تكوين الاشناتLichens والتي تتكون من ارتباط بعض انواع الطحالب مثل *Nostoc* و *Scytonema* مع الفطريات حيث يعتمد احدهما على الاخر وتتكون بينهما علاقة تعايشية Symbiosis .
- لبعض اجناس الطحالب الخضر المزرقة القدرة على تثبيت النيتروجين الجوي مثل جنس *Anabaena* و جنس *Nostoc* في حقول الرز حيث تعمل على تثبيت النيتروجين الجوي وتحويله الى مركبات النيتروجين التي يستفاد منها النبات وبهذا تعمل على زيادة خصوبة التربة .

المظهر الخارجي Morphology

تظهر الطحالب الخضر المزرقة في الطبيعة بأشكال متباينة طبقا لاختلاف الانواع وتتلخص اشكالها بما يلي :-

1. **احادية الخلية Unicellular** وهنا يتكون الطحلب من خلية واحدة او مجموعة من الخلايا المبعثرة في وسط ما وتأخذ الخلية اشكالا كروية او اهليلجية او بيضوية كما في *Chrococcus*.

2. **متجمعة الخلايا Aggregate form** خلايا كروية او بيضوية تتجمع بشكل غير منتظم, تتميز هذه المجموعة من الطحالب الخضر المزرقة على اساس وجود غلاف خاص لكل خلية وكل خلية لها القدرة على الانقسام والنمو الى مجموعة كاملة من الخلايا وتكون الخلايا مطمورة في كتلة هلامية ويكون التجمع اما بصورة منتظمة كما في *Merismopedia* او بصورة غير منتظمة كما في *Microcystis* .
3. **المستعمرات Colonial form** تتجمع الخلايا داخل غلاف منتظم او غير منتظم ولكل مستعمرة عدد محدود من الخلايا وذات خصائص وحجم وشكل ثابت لكل نوع كما*في Gomphosphaeria* .
4. **الاشكال الخيطية Filamentous form** اغلب انواع الطحالب الخضر المزرقة تكون على شكل خيوط تشبه الشريط , والخلايا بصورة عامة يكون عرضها اكثر من طولها او العكس وتحاط بغلاف جيلاتيني واضح او غير واضح وياخذ الغلاف شكلا مدورا حول الشريط او يكون مفتوحا مع وجود خلايا متميزة طرفية الموقع ويجب التمييز بين الخيط الطحلبي Filament والترايكوم Trichomeفالتريكوم عبارة عن تركيب يتكون اساسا من صف من الخلايا بينما يتكون الخيط من الترايكوم اضافة الى الغمد الجيلاتيني كما في *Oscillatoria* و *Lyngbya* واغلبها يكون غير متفرع والقليل منها يكون متفرع كما في *Scytonema* .

تركيب الجدار الخلوي Structure of cell wall

يتألف جدار الخلية من طبقتين داخلية واخرى خارجية ويحاط من الخارج بغلاف جيلاتيني قد يكون سميكا جدا او رقيقا وهو صفة ثابتة للطحالب الخضر المزرقة . يتركب الجدار الخلوي من ثلاث مواد رئيسية هي السليلوز والبكتين والكايتين وتحوي الطبقة الداخلية على مركبات مثل muramic acid و glucosamine وهذه المركبات موجودة في الجدار الخلوي للبكتريا .

اما التركيب الداخلي للخلية فلا يمكن التمييز بين محتويات الخلية من حيث النواة والبلاستيدة لكونها بدائية ولكن يمكن التمييز بين الجدار الخلوي والبروتوبلاست الذي يتميز بوضوح الى منطقتين :-

1. منطقة خارجية وملونة تدعى chromoplast حاوية على حبيبات مختلفة الحجم والعدد وتكون حاوية على الصبغات التمثيلية وتقع هذه ضمن منطقة محددة تسمى Thylokoids ولا توجد بلاستيدة حقيقية .
2. منطقة داخلية مركزية تسمى Centroplasm وهي عبارة عن تجمع للمواد الكروماتينية في وسط الخلية وينعدم وجود الغلاف النووي والنوية والمادة الكروماتينية عبارة عن DNAو RNA.

الحويصلة المغايرة Heterocyst

خلية ذات تركيب خاص تختلف عن الخلايا لخضرية حيث تكون اكبر حجما وذات جدران مثخنة وتمتاز بوجود عقدة او عقدتين طرفيتيين تربطها بالخلايا الخضرية وذلك حسب موقعها اذا كان طرفيا او وسطيا , وتركيبها الداخلي يكون كثيف القوام ومتجانس, اما عن وظيفة الحويصلة المغايرة فهناك عدة افتراضات حول ذلك :-

1. لها علاقة بتثبيت النيترجين الجوي , حيث وجد ان جميع الطحالب الخضر المزرقة الحاوية على الحويصلة المغايرة قادرة على تثبيت النتيتروجين .
2. وسيلة للتكاثر الخضري وذلك بسهولة انفصال الخلايا الخضرية الملتصقة بها .
3. تكون شبيهة بالبوغ حيث ان لها القدرة على الانبات وتكوين نبات جديد .

4. يعتقد ان لها علاقة بتكوين الخلايا الساكنة Akinete اذ غالبا ما تلاحظ الخلية الساكنة خلفها.
5. استخدمت الحويصلة المغايرة كصفة تصنيفية للطحالب الخضر المزرقة.

الخلية الساكنة Akinete

هي خلية لها القدرة على تحمل الظروف الغير ملائمة وعند توفر الظروف الملائمة تنبت الى خيط طحلبي جديد . وتمتاز بكبر حجمها وخزنها للمواد الغذائية وتكون محاطة بجدار سميك ليمكنها من تحمل الظروف الغير ملائمة لفترة طويلة جدا. تقع الخلية الساكنة بالقرب من الحويصلة المغايرة وتحوي بداخلها على تجمعات من حبيبات السيانوفايسين (عبارة عن مواد غذائية بروتينة مخزونة) عند نمو الخلية الساكنة تنقسم محتوياتها داخليا مكونة مجموعة من الخلايا تخرج من فتحة جانبية او قد يضمحل الجدار نهائيا ويتحرر البوغ وينمو الى نبات جديد. تمتاز الخلية الساكنة بانها ملتصقة تماما بالخلايا الخضرية ولم يلاحظ وجود العقد فيها ولم تسجل اي ملاحظة حولها حول علاقتها بتثبيت النيتروجين .

الحركة

بالرغم من عدم احتواء الطحالب الخضر المزرقة على الاسواط الا انه لوحظ نوع من الحركى سميت بالحركة الانزلاقية او الانحنائية , وان سرعة الحركة تزداد بازدياد الاضاءة وارتفاع درجة الحرارة أي انها تتأثر بالعوامل البيئية ويمكن ملاحظة الحركة في بعض انواع جنس *Oscillatoria* و *Spirulina* التي تتميز بحركتها السريعة مقارنة بالطحالب الاخرى. ويعتقد ان الحركة تحدث بسبب افراز مادة لزجة من قبل الطحالب كما وجد العلماء ان الليبيفات الموجودة في جدار الخلية تلعب دورا في الحركة .

التكاثر

تتكاثر الطحالب الخضر المزرقة بإحدى الطريقتين:-

1. التكاثر الخضري Vegetative Reproduction

ويحدث هذا بواسطة :

a. انقسام الخلية البسيط Cell Division عند انشطار الخلية تتخصر في مستوى وسطي وتنمو طبقات الجداريين داخليا مركزيا, ويحدث في الانواع احادية الخلية مثل *Chroococcus* .
b. التجزؤ Fragmentation : ويحدث في الانواع الخيطية مثل *Oscillatoria* او المستعمرات مثل *Gomphosphaeria* , حيث يتم انفصال بعض القطع من الخيط او المستعمرة وينمو كل منها الى نبات مستقل

ويحدث التجزؤ لاسباب عدة منها ان يصل حجم المستعمرة الى حد معين حيث تنشطر او تتجزأ او عندما تكون الظروف غير ملائمة او لاسباب فيزيائية كالرياح او سرعة جريان الماء او بواسطة الحيوانات.

c. Hormogonia : يحدث التكاثر في بعض الانواع الخيطية نتيجة لتجزؤ وانفصال الخيط الى مجموعة من الخلايا الخضرية (قد تكون خليتين او ثلاثة) تنفصل عن الخيط الام نتيجة لموت بعض الخلايا وتمزقها وتسمى هذه بقرص الانفصال, ثم تبدأ هذه الخلايا بالانقسام البسيط مكونة نبات جديد .

2. التكاثر اللاجنسي Asexual reproduction

يحدث التكاثر اللاجنسي بإنتاج أنواع مختلفة من الخلايا :-

a.ابواغ داخلية Endospores ويحدث في انواع قليلة من الطحالب الخضر المزرقة , حيث يبدأ بروتوبلاست الخلية الخضرية بالانقسام مكونة مجموعة من الابواغ الكروية الصغيرة والتي عند انحلال الجدار الخارجي للخلية الام تندفع الابواغ وينمو كل منها الى نبات مستقل كما في طحلب *Dermocarpa*.

b. ابواغ خارجية Exospores : هنا ينفصل الجزء البعيد او الخارجي من بروتوبلاست الخلية الام ويحاط بجزء من جدارها مكونة سبورا خارجيا والذي ينفصل ليكون نبات جديد كما في جنس *Chamaesiphon*.

c.الخلايا الدقيقة Nannocytes: يلاحظ في بعض الاحيان ان الخلية الخضرية ونتيجة للانقسام السريع والمتكرر عندما تكون الظروف ملائمة تصبح الخلية صغيرة الحجم بالنسبة الى الخلية الخضرية الاعتيادية وقد يتواجد بوغ واحد او اكثر داخل الخلية الام وتسمى هذه الابواغ بالخلايا الدقيقة كما في طحلب *Chroococcus*.

d.الخلية الساكنة Akinete: تنشأ من الخلايا الخضرية حيث تصبح متطاولة وممتلئة بالمواد الغذائية المخزونة ويتسمك جدارها, تنمو الخلايا الساكنة مكونة خيطا جديدا.

e.الحويصلة المغايرة **Heterocyst**: تساعد الحويصلة المغايرة في تجزؤ وانفصال اجزاء النبات, وتنمو الأجزاء المنفصلة الى نبات جديد, حيث تحوي هذه الخلايا على واحدة او اثنين من العقد التي تساعدها على الانفصال عن النبات الام كما ان لها القدرة على النمو الى نبات جديد.

أسس تصنيف الطحالب الخضر المزرقة

ان تصنيف الطحالب الخضر المزرقة الى الاجناس المختلفة تحتاج الى التفكير العلمي الصحيح وهذا يرجع الى التشابه بينها وبين البكتريا من جهة ومع الطحالب الاخرى من جهة اخرى. وان الاختلاف بين المجاميع قد ادى الى الشك والتنافس بين المصادر المختلفة بالنسبة الى تصنيفها.

ان مجرد قابلية هذه الكائنات على القيام بعملية التركيب الضوئي هي الاساس الذي يعتمد عليه في تصنيفها كطحالب وليست كبكتريا. يعد Cooke اول من اطلق تسمية الطحالب الخضر المزرقة Blue-green Algae عام 1882 وان التسمية الجديدة قد اتفق عليها اكثر الباحثين وهي Cyanobacteria والتي نشرت ككتاب عام 1981 من قبل Carr و Whittom .

ان تصنيف Fritch and smith لسنة 1939 و Fritch عام 1943 قد صنف هذه المجموعة الى خمسة رتب. ثم قسم Smith عام 1950 الطحالب الخضر المزرقة الى ثلاث رتب فقط . ويلاحظ بعد اكتشاف الاوساط الغذائية لزراعة انواع هذه الطحالب والتحاليل الفسلجية والكيمياوية لجسم النبات انها فقسمت الطحالب الخضر المزرقة الى مجاميع مختلفة واستخدمت اوساط Chu لتنمية هذه الطحالب. ان اكثر المصادر المتوفرة في تصنيف الطحالب تعتمد تصنيف Smith للطحالب الخضر المزرقة الى ثلاث رتب هي :-

1- Order: Chroococcales
2- Order: Chamaesiphonales
3- Order: Oscillatoriales

اولاً : رتبة Chroococcales

1. تضم انواع وحيدة الخلية او متجمعة بشكل مستعمرات غير خيطية.
2. لاتكون ابواغ داخلية او خارجية
3. تتكاثر بطريقة خضرية بواسطة انقسام الخلايا او تجزؤ المستعمرات
4. تضم هذه الرتبة 35 جنس و150 نوع.

ثانياً: رتبة Chamaesiphonales

1. كائنات وحيدة الخلية او متجمعة بشكل مستعمرات معظمها بحرية المعيشة .
2. لها القابلية على تكوين ابواغ داخلية وابواغ خارجية .
3. تضم هذه الرتبة 30 جنس و150 نوع.

ثالثاً : رتبة Oscillatoriales

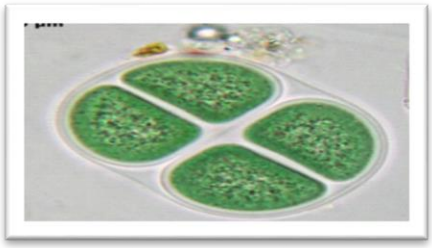
1. الخلايا تكون ما يشبه الشريط او الخيوط
2. شكل الخلايا يكون قرصي او كروي او مسطح
3. قد تتميز الخلية القمية او لا تتميز عن بقية خلايا الخيط الطحلبي وتكون الخلية القمية دائرية او مدببة ومحاطة بما يشبه القلنسوة Calyptra .
4. قد تلاحظ الخلايا الساكنة او الحويصلة المغايرة او الخلايا الميتة.
5. شريط الخلايا مدبب او مستقيم وقد يوجد شريط واحد غير متفرع او عدة خيوط داخل غلاف وقد يلاحظ التفرع الكاذب.
6. التكاثر يتم بواسطة التجزؤ او الحويصلات المغايرة او الخلايا الساكنة.
7. تضم هذه الرتبة 100 جنس تضم حوالي 1000 نوع يعيش معظمها في الماء العذب.

بعض الاجناس المختارة من الطحالب الخضر المزرقة

1. رتبة Chroococcales

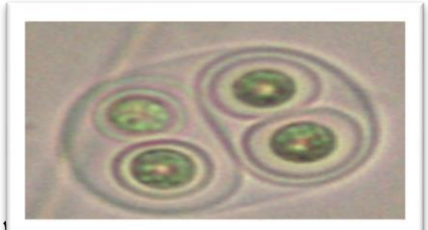
❖ جنس *Chroococcus*

يضم هذا الجنس 139 نوع, طحلب احادي الخلية او بشكل مستعمرة تتراوح بين 2 – 8 خلايا وقد تصل الى 16 خلية . تكون الخلايا البالغة كروية الشكل اما حديثة الانقسام فتكون نصف دائرية . الجسم محاط بغلاف جيلاتيني سميك متجانس صفائحي عديم اللون تم تسجيل 13 نوع في العراق.



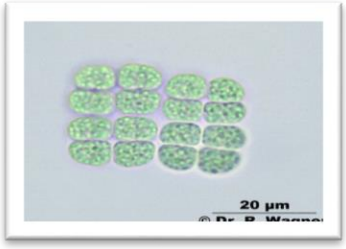
❖ جنس *Gleocapsa*

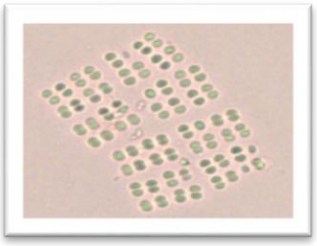
يشبه طحلب الـ *Chroococcus*الا ان الخلايا تكون اصغر وتكون الخلايا حديثة الانقسام دائرية الشكل . الغلاف الجيلاتيني سميك واحيانا محبب وملون بلون اصفر او احمر . يضم هذا الجنس 40 نوع, سجل في العراق 7 انواع.



❖ جنس *Merismopedia*

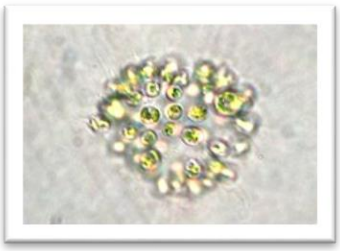
مستعمرات منتظمة داخل وسط جيلاتيني, حجم المستعمرة يتراوح من 4 خلايا الى عدة عشرات. لونها ازرق فاتح وهو الصفة المميزة لهذا الطحلب، شكل المستعمرة صفائحي سمكها خلية واحدة نتيجة لانقسامها بأتجاهين فقط افقي وطولي. شكل الخلايا اهليلجي او نصف دائري والمسافة بين كل زوج من الخلايا متساوية. تعيش المستعمرات طافية وبصورة حرة وتتكاثر بالتجزؤ. اشار بعض الباحثين الى ان وجوده يعد كدلالة لتلوث المياه رغم وجوده في المياه النظيفة. يضم هذا الجنس 35 نوع.

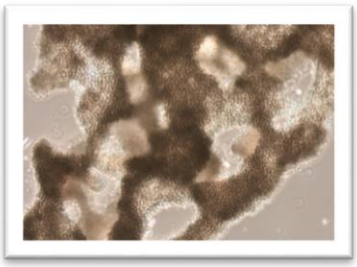




❖ جنس *Microcystis*

مستعمرات غير منتظمة , خلاياها كروية الشكل ومتراصة داخل الوسط الهلامي. غلاف المستعمرة غير واضح . تتكاثر المستعمرات بانقسام الخلايا بمختلف الاتجاهات, يعيش هذا الطحلب بصورة هائمة ويسبب ازدهار الماء كما يسبب موت الاسماك كونه من الطحالب السامة.



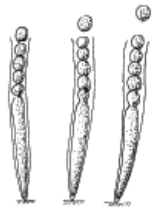


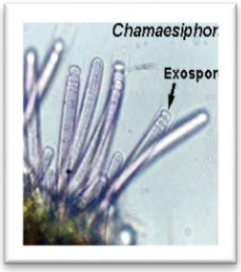
2.رتبة Chamaesiphonales

جنس *Chamaesiphon*

من الطحالب التي تعيش متطفلة على النباتات عارية البذور المائية والحزازيات والطحالب الخضر المزرقة, له القدرة على تكوين الابواغ الخارجية خلاياه اسطوانية طولها اكثر من عرضها ومحاطة بغلاف جيلاتيني رقيق.

اما طحلب *Dermocarpa* الذي يعود لنفس الرتبة فله القدرة على تكوين الابواغ الداخلية . يضم هذا الجنس 21 نوع.





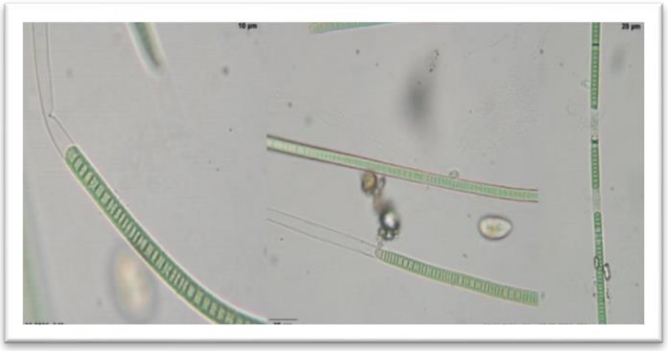
3.رتبة Oscillatoriales

☒ جنس *Oscillatoria*

من الطحالب الخيطية غير المتفرعة, لاتوجد الحويصلة المغايرة ولا الخلية الساكنة. جسم الطحلب مستقيم او منحني ، عرض الخلايا اكثر من طولها والخلية القمية (الطرفية) تكون دائرية او مستدقة او تتثخن مكونة تركيب يشبه القبعة. يكثر في المياه وخاصة الملوثة على شكل كتل كما يوجد في التربة على شكل كتل لامعة، يضم هذا الجنس 42 نوع.

☒ جنس *Lyngbya*

يشبه جنس الـ *Oscillatoria* من حيث الجسم وشكل الخلايا وانعدام الحويصلة المغايرة والخلية الساكنة الا انه يمكن التمييز عن طريق الغلاف الجيلاتيني السميك والذي قد يكون ملونا ويمتد الى ما بعد الخلايا. يتواجد هذا الطحلب في المياه المالحة والعذبة وعلى التربة. يضم هذا الجنس 30 نوع.

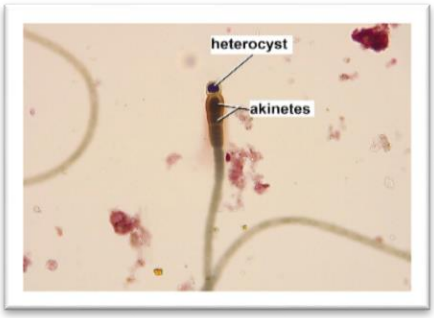


☒ جنس *Spirulina*

اهم ما يميز هذا الطحلب الخيطي جسمه الملتف بصورة حلزونية ويمتاز بحركته السريعة وتنعدم فيه الحواجز الخلوية ويعتبر دليل لتلوث المياه.

☒ جنس *Gleotrichia*

من الطحالب الخيطية المستدقة ، تعيش بصورة حرة او على بشكل تجمعات تمتاز بوجود الحويصلة المغايرة الطرفية (قاعدية الموقع) ثم تليها الخلية الساكنة والتي تمتاز بكونها كبيرة الحجم ومتطاولة . الخلايا الخضرية صغيرة الحجم دائرية الشكل وتستدق هذه الخلايا حتى نهاية الجسم اما الغلاف الجيلاتيني فيكون واضح ويحيط بالجسم حتى نهاية الخلية الساكنة . يضم هذا الجنس 24 نوع.



جنس *Rivularia*

يعيش بشكل تجمعات شعاعية وتستدق الخيوط باتجاه نهاية الجسم , الحويصلة المغايرة موجودة وفي الغالب طرفية الموقع اما الخلية الساكنة فهي مفقودة , الخلايا الخضرية كروية او شبه كروية , الغلاف الجيلاتيني يحيط بالحويصلة المغايرة وبعض الخلايا الخضرية دون الوصول الى قمة النبات.

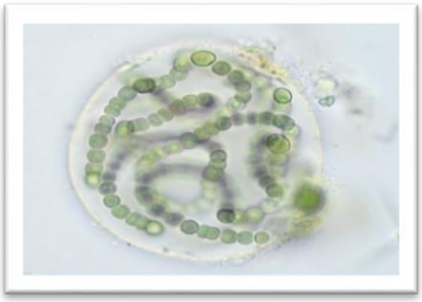
جنس *Scytonema*

يمتاز هذا الطحلب عن الطحالب الخضر المزرقة الخيطية الاخرى بوجود نوع من التفرع الكاذب وقد يكون ثنائي التفرع ويحصل نتيجة لموت احدى الخلايا الخضرية ويكون سمك الخيط الام مساوي الى سمك الخيط الفرع.
يمتاز الغلاف الجيلاتيني بكونه سميك ومتجانس عديم اللون اما الخلايا الخضرية فتكون اسطوانية او مربعة.

☒ جنس *Nostoc*

مستعمرات صغيرة الحجم مجهرية او مستعمرات كبيرة الحجم يمكن رؤيتها بالعين المجردة وتكون مطمورة داخل وسط جيلاتيني. تتميز الخيوط بأحتوائها على خلية الحويصلة المغايرة وتكون بينية غالبا وتحتوي على عقدتين او طرفية الموقع ويكون حجمها مشابه الى حجم الخلايا الخضرية . ويمكن كذلك ملاحظة الخلية الساكنة عند نضج المستعمرة. اما الخلايا الخضرية فتكون صغيرة الحجم دائرية تتصل مع بعضها البعض بشكل سلسلة

تشبه السبحة او القلادة. لهذا الطحلب القدرة على تثبيت النيتروجين الجوي وزيادة خصوبة التربة. يضم هذا الجنس 53 نوع



☒ جنس *Anabaena*

يضم هذا الجنس 40 نوع. قد تسبب افراد هذا الطحلب الازدهار في مياه البحيرات ويستعمل في مزارع الشلب كمصدر للنيتروجين, يتواجد بشكل خيوط متفرقة حتى وان كانت داخل تجمع, خلاياه تكون كروية او برميلية ولا تكون قرصية ابدا. محتويات الخلية الخضرية متميزة الى منطقتين:-

a.منطقة محيطية (السايتوبلازم) وتكون ذات لون فاتح وحاوية على حبيبات واصباغ وفجوات غازية

b.منطقة وسطية ذات لون داكن وتكون حاوية على حوامل الصفات الوراثية.

يمكن ملاحظة الحويصلة المغايرة التي تتميز بكبر حجمها وتجانس محتوياتها وتلاحظ الخلية الساكنة التي تمتاز بجدارها السميك ولونها الداكن.