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: بعض الاجناس المختارة من الشعبة
أسم المحاضرة الأولى باللغة الانجليزية: The main characteristics of green algae, with samples

محتوى المحاضرة الخامسة

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 الخامسة : شعبة الطحالب اليوغلينية Euglenophyta

هي مجموعة من الطحالب المتكونة من اشكال احادية الخلية, تنتشر في المياه العذبة والمويلحة ومياه البحار وكذلك تتواجد على التربة والطين,وقد تنمو بعض انواع جنس اليوغلينا في بيئات غير عادية فتسبب ما يسمى بالجليد الاخضر Green snow وقد تنمو متطفلة على بعض البرمائيات. شُخص لحد الان حوالي 1000 نوع في العالم .

تكثر قسم من الانواع في المياه الغنية بالمواد العضوية لانها تكون متنوعة التغذية (ذاتية التغذية و رمية) وتسبب ازدهار الماء وتلونه. تشابه الطحالب اليوغلينية الطحالب الخضر بأحتوائها على الكلوروفيل a و b اضافة الى β- carotene وتحوي كذلك على العديد من صبغات الزانثوفيلات . الغذاء المخزون يكون على شكل مركب عديد السكر شبيه بالنشأ بشكل بلورات غير ذائبة تسمى Paramylum .

تركيب الخلية

1. تحاط الخلايا اليوغلينية بغشاء يسمى Plasmalemma ويليه من الداخل طبقة بروتينية تسمى Pellicle , ويكون البروتين نسبة 80% من تركيبه بينما الباقي عبارة عن كاربوهيدرات ودهون , وقد تكون هذه الطبقة صلبة بحيث ان الخلية تاخذ شكل ثابت كما في جنس *Phacus* او قد تكون مرنة بحيث ان شكل الخلية يتغير باستمرار من شكل الى اخر اثناء السباحة.
2. خلايا الطحالب اليوغلينية عارية عدا بعض الأجناس مثل *Trachelomonas* حيث يحتوي على درع يسمى Lorica ويكون منفصلا عن البوتوبلاست بمسافة واضحة.
3. تتحرك افراد هذه المجموعة حركة تسمى الحركة اليوغلينية Euglenoid movement وهي حركة تقلص وانبساط.
4. تحوي افراد الطحالب اليوغلينية على الاسواط عدا مرحلة الطور المتكيس او الطور السباتي Palmelloid stage وتكون حاوية على سوط او سوطين او اكثر. تكون الاسواط مثبتة في قاعدة التجويف الامامي المسمى بالخزان Reservoir وتنفذ من خلال البلعوم الخلوي Cytopharynxوالثغر الخلوي Cytostoma ويحمل السوط واحد او أكثر من صفوف الشعيرات الدقيقة .

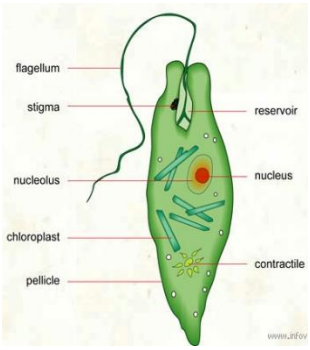
في الأجناس التي تكون احادية السوط يبرز السوط الى الامام , اما الأجناس ثنائية الاسواط فقسم منها تكون متساوية الطول وبارزة الى الأمام وفي اكثر الانواع يكون السوطان غير متساويين في الطول ويمتد احدهما الى الامام والأخر الى الخلف.في بعض الاجناس أحادية السوط قد يتشعب السوط الى شعبتين داخل الخزان وكل شعبة تنتهي بحبيبة قاعدية Blepharoplast .

5. في مقدمة الجسم هناك بقعة عينية Stigma وجد انها تماثل البقعة العينية الموجودة في طحالب الخضر.
6. النواة مركزية الموقع او في مؤخرة الجسم.
7. البلاستيدات الخضر تختلف في الشكل , فقد تكون قرصية صغيرة او صفائحية كبيرة او تكون مرتبة بشكل نجمي . وتكون البلاستيدة محاطة بثلاثة أغشية.

بعض الأجناس المختارة من شعبة الطحالب اليوغيلينة

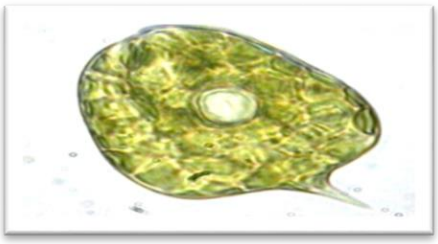
✓ جنس *Euglena*

1. طحلب مغزلي الشكل له نهاية مدببة ونهاية دائرية وتملك سوط طويل في مقدمة الجسم .
2. يكثر في المياه العذبة والمويلحة وفي المياه الغنية بالمواد العضوية ويعيش سابحا بصورة حرة.
3. ينشا السوط من قاعدة المستودع وتوجد فجوة متقلصة عند قاعدة المستودع .
4. البقعة العينية تقع في مقدمة الجسم.
5. البلاستيدة قرصية او نجمية او صفائحية , الغذاء المخزون بشكل Paramylum يكون بشكل صفائح قرصية او حلقية تنتشر في السايتوبلازم.



✓ جنس *Phacus*

1. طحلب أحادي الخلية ذو شكل بيضوي او كمثري ويكون مسطح وينتهي ببروز نهائي يشبه الذنب طويل او قصير .
2. له سوط واحد يقع في مقدمة الجسم.
3. تكون طبقة الـ Pellicle حاوية على نقوش طويلة او حلزونية.
4. البلاستيدة متعددة قرصية او بيضوية . والغذاء المخزون يكون بشكل صفائح حلقية او متطاولة .
5. هناك بقعة عينية في مقدمة الجسم .



شعبة الطحالب الذهبية Chrysophyta

اولاً : صف الطحالب العصوية (الدايتومات) Class: Bacillariophyceae (Diatom)

الصفات العامة لافراد الصف

1. يضم هذا الصف مجموعة واسعة من الطحالب احادية الخلية او المتجمعة بشكل مستعمرات ، واسعة الانتشار في المياه العذبة والمالحة وتوجد في التربة وتشكل جزءا كبيرا من احياء التربة وتنمو فوق الجدران الصخرية والمنحدرات وبين الحزازيات وفوق قلف الاشجار .
2. الخلية الدايتومية تكون حاوية على واحد او اكثر من البلاستيدات, والصبغات السائدة فيها هي الكلوروفيل a و b و β- carotene والعديد من الزانثوفيلات مثل Fucoxanthin و diatoxanthin .

3. ذاتية التغذية , حرة المعيشة, قسم منها يكون هائم Plankton والقسم الاخر يكون ملتصق Benthic .
4. المواد الغذائية المخزونة تكون بشكل زيوت و Chrysolaminaran (مركب سكري ذائب في الماء) .
5. تتحرك الدايتومات حركة انزلاقية Giliding movement .
6. تتميز الخلايا بجدارها المشبع بالسليكا Silicified ويدعى الجدار المسلكن بـ Frustule . ولا تتلون الدايتومات باللون الازرق عند اضافة اليود اليها لعدم وجود السليلوز او لقلته في جدار الخلية.
7. تحمل الامشاج سوط واحد من نوع Pantonematic .
8. يضم هذا الصف حوالي 16000 نوع تعود الى 285 جنس وقسم من انواع الدايتومات موجود فقط على شكل متحجرات Fossil Diatoms.

الوجود

الدايتومات واسعة الانتشار في اغلب البيئات, فهي تنتشر في المياه العذبة والمالحة والمويلحة, فهناك اجناس لاتعيش الا في المياه العذبة كما في *Navicula* و *Aulacosira* واجناس اخرى تعيش فقط في مياه البحار كما في *Skeletonema* و *Epithemia* , وهناك اجناس تضم انواع تعيش في المياه العذبة فقط وانواع تعيش في المياه المالحة فقط . تظهر الدايتومات بغزارة في فصلي الربيع والخريف وهي تشكل الجزء الاكبر من الهائمات في المسطحات المائية ويمكن ان تلون الماء بلون بني وكذلك تشكل الدايتومات 65% من الطحالب المتواجدة في القطب الجنوبي.

جدار الخلية

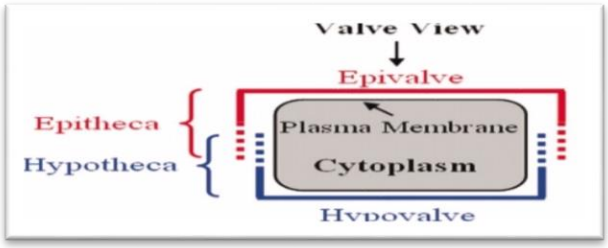
يتكون جدار الخلية في الدايتومات من نصفين متراكبين يتطابقان معا على غرار اطباق بتري Petri dish , احدهما علوي ويعتبر الجزء الخارجي وهو الاقدم والاكبر ويسمى الغمد الفوقي Epitheca والنصف السفلي وهو الاصغر ويدعى بالغمد التحتي Hypotheca . ويتكون كل غمد من الصمام Valve ويكون الصمام متصلا بشريط رابط (حزمة رابطة) Connecting band يسمى الطوق Cingulum . والشريط الرابط يكون في بعض الاحيان مفتوح او يكون بشكل طوق مغلق. ويرتبط الشريط الرابط (الحزمة الرابطة) بالصمام بقوة بواسطة الاشرطة البينية Intercalary bands وتتداخل الحزمة الرابطة للغمد الفوقي مع الحزمة الرابطة للغمد التحتي وتسمى منطقة التداخل بالحزام Girdle . يكون للخلية الدايتومية منظران , منظر صمامي valve view (المنظر البطني والظهري للخلية) ومنظر حزامي girdle view (المنظر الجانبي للخلية) .

تتوزع مادة السليكا التي تكون الجدار الخلوي في الدايتومات توزيعا غير متجانس في هيكل الخلية, وبسبب هذا التوزيع الغير متجانس تتعاقب مساحات سميكة واخرى رقيقة مما يؤدي الى تكوين نقوش مختلفة. ترتيب هذه النقوش يعد صفة اساسية في تصنيف الدايتومات الى رتبتين أساسيتين هما :- رتبة الدايتومات المركزية Centerales ورتبة الدايتومات الريشية Pennales .

في رتبة الدايتومات المركزية تترتب النقوش حول نقطة وسطية وبترتيب شعاعي وفي الدايتومات الريشية تترتب النقوش حول جانبي شق وسطي يدعى الرافيRaphe ويمتد هذا الشق الطولي على امتداد الخلية, ويوجد في منتصف الاخدود او الشق تغلظ في الجدار يسمى بالعقدة المركزية Central nodule, وهناك عقد مشابهة على طرفي الرافي تسمى بالعقد الطرفية Polar nodules , قسم من الدايتومات قد لاتحتوي على رافي لذا يسمى المجال الواضح

الوسطي بالاخدود الكاذب Pseudoraphe , وقد يكون كلا الصمامين حاوي على رافي او قد يكون حاوي على رافي من جهة واحدة فقط.

- ترجع الزخرفة في جدار الخلية الدايتومية من رتبة الدايتومات الريشية الى تعاقب ترسب السليكا على شكل مناطق رقيقة تسمى Striae وخطوط سميكة تسمى Costae
- ترجع الزخرفة في الدايتومات المركزية الى وجود اماكن رقيقة بشكل تجاويف في ترسبات السليكا تسمى Areolae .



الاشكال الخضرية

هناك عدة انماط لاشكال الطحالب العصوية واهمها:-

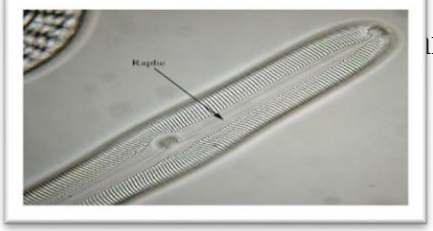
1. الشكل القرصي : ويوجد في معظم انواع الدايتومات المركزية Centerales مثل اجناس *Cyclotella* و *Coscinodiscus* .
2. الشكل الابري : مثل جنس *Fragilaria* .
3. مثلث الشكل : كما في جنس *Triceratium*.
4. الخيوط الطويلة : مثل *Aulacosira* .
5. الشكل ذو الاشواك : مثل جنس *Chaetoceros* .
6. المستعمرات النجمية : كما في جنس *Asterionella*.
7. بشكل حرف S كما في جنس *Gyrosigma* .

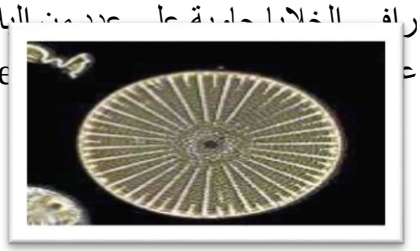
والطحالب العصوية اما تكون هائمة فتسمى هائمات نباتية Phytoplankton او تكون ملتصقة Benthic وهذه تكون اما ملتصقة على النباتات Epiphytic او ملتصقة على الحيوانات Epizoicاو ملتصقة على الرمال Epipsamic او ملتصقة على الطين Epipelic او ملتصقة على الصخور Epilithic .

تصنيف الطحالب العصوية

تصنف الطحالب العصوية الى رتبتين هما :-

1. الريشيات pennales : يمتاز افراد هذه الرتبة بكونها ذات تناظر جانبي Bilateral symmetry , وتكون ذات نقوش ريشية على جانبي الرافي , خلايا الريشيات غالبا ما تحتوي على اثنين من البلاستيدات التي تمتد على طول الخلية, خلاياها متحركة , الامشاج غير حاوية على اسواط والتكاثر الجنسي من نوع Isogametes .
2. المركزيات (الشعاعيات) Centerales : خلايا ذات تناظر شعاعي Radial symmetry والنقوش تكون مرتبة حول نقطة مركزية, لا تحوي على رافي, الخلايا حاوية على عدد من البلاستيدات الصغيرة, لا تتحرك الخلايا حركة تزحلقية, السابحات الذكرية حاوية ع[illegible]metes





التكاثر الخضري

الطريقة السائدة للتكاثر الخضري في الطحالب العصوية خضريا هي بواسطة انقسام الخلية الى خليتين, حيث ينفصل الصمامان عن بعضهما ويكونان صمامين علويين للخليتين البنويتين الجديدتين, وتفرز كل خلية بنوية غمد (صمام) تحتي جديد فتصبح بذلك احد الخلايا البنوية بنفس حجم الخلية الام والخلية الاخرى تصبح اصغر. لذا فان الاستمرار بعملية الانقسام الخضري يؤدي الى تناقص في حجم الخلية ويؤدي هذا الى ظهور مجاميع ذات حجم اصغر من الخلية الام. ويعرف هذا التناقص في الحجم نظريا بقانون ماكدونالد- فيتزارMacdonald – Pfitzer وان التناقص في حجم الخلية لايستمر بصورة غير محدودة ذلك لان الخلايا عندما تصل الى حجم معين تكون نوع من السبورات تسمى سبورات النمو (الابواغ النامية) Auxospores وهذه السبورات سوف تكون خلايا خضرية بأكبر حجم للنوع.

تتطاول الخلايا قبل بدء الانقسام ويحدث انفصال بسيط للغمدين الفوقي والتحتي ثم يحدث انقسام اعتيادي للنواة ويليه انقسام للبروتوبلاست في مستوى موازي للصمامات بعدها تكون أجسام كولجي غشاءاً لترسيب السيليكا ثم تتكون الأشرطة الرابطة بعدها ينفصل نصفا الخلية الام, وتشكل أغشية ترسيب السيليكا الصمامين التحتيين في كل من الخليتين البنويتين.

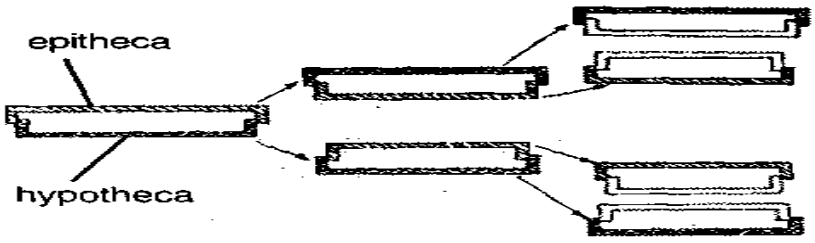


Fig. 3.2.2.1.2 : Cell division in diatoms

التكاثر الجنسي

- **الابواغ النامية Auxospores** : يعد تكوين الابواغ النامية من طرق اعادة الخلية الى حجمها الاصلي, وتتكون الابواغ النامية بواسطة اتحاد الامشاج, في رتبة الريشيات يكون كلا المشيجين غير متحركين وفي رتبة الشعاعيات (المركزيات) يكون المشيج الذكري متحرك والمشيج الانثوي غير متحرك او قد يتكون البوغ النامي بواسطة الاقتران الذاتي.
- **الابواغ الساكنة Resting spores** : تكون خلايا الدايتومات في اوقات مختلفة من دورة حياتها جدارا سميكا حاويا على نقوش تنزل الى القاع وتصبح ابواغا ساكنة وتنتظر الظروف الملائمة . عند انبات هذه الابواغ تتكون عدد من الاشرطة البروتوبلازمية والتي تتسع لجميع الاتجاهات ويصبح البروتوبلاست بعد يومين ذو شكل دائري شبيه بالابواغ النامية, يتطاول بعدها البروتوبلاست ويصبح اسطواني الشكل ويظهر الصمام في احدى نهايتيه خلال 24 ساعة الاولى اما الصمام الثاني فانه يظهر على النهاية الثانية خلال 48 ساعة ,وتكون الخلايا الجديدة اعرض من الخلايا المكونة للبوغ الساكن . ويعد تكوين الابواغ الساكنة اكثر شيوعا من الابواغ النامية.