قسم الطحالب البنية Phaeophyta :-

Class:-phaeophyceae :-

المميزات العامة :-

1- البلاستيدات قرصية الشكل أو جدارية أو نجمية أو عصوية ، وتحتوي الصبغات التالية : كلوروفيل (a&c) ، والصبغات الزانثوفيلية مثل fucoxanthin ($c_{40}h_{54}o_6$) ذات اللون البني ،وصبغات البيتا كاروتين . معظم البلاستيدات فاقدة الاجسام النشوية pyrenoid .

2- تشمل المواد الغذائية المخزونة على manetol و laminarin الذي يشكل نسبة 34% من الوزن الجاف للطحلب ، كما يخزن بعض الدهون .

3- يتكون الجدار الخلوي من طبقتين : الداخلية من مادة السليلوز المرتب بشكل متوازي بالاضافة الى سكر الزايلوز ، اما الطبقة الخارجية فتتكون من مادة جيلاتينية ومادة البكتين و الجين alginic acid التي يشكل نسبة 24% من الوزن الجاف للطحلب ، تنتشر مادة الجين في الاجناس *Ascophyllum* & *Laminaria* .

4- يحتوي البروتوبلاست على نواة واحدة وعدد من البلاستيدات والفجوات كما يحتوي على الحويصلات المعروفة ب fucosan vesicle التي تكثر عند النشاط الايضى metabolically وهي لها قدرة على انكسار الضوء .

5- تنتشر في البحار والمحيطات الباردة وفى المياه الضحلة أو ملتصقة على الصخور epilithic ولكن بعض الاجناس مثل *Dictyota* & *Sargassum* توجد في المياه الدافئة وقد توجد في عمق 220متر . كما وجد ثلاثة اجناس في المياه العذبة *Heridandella* - *Pleurocladia* – Bodanella .

6- شكل الجسم :

يتغاير حجم الطحالب بين مجهرية وملتصقة على النبات الى كبيرة الحجم وملتصقة على الصخور ، وقد يصل طولها الى 60 متر . بعضها خيطية الشكل متفرع من نوع heterotrichous : وان النظام القائم erect متفرع او غير متفرع شبيه بالورقة ، اما النظام المنبطح prostrate يساعد على الالتصاق ، الذي يتميز الى hold fast ثم العنق stip وهي منطقه شبيهة بالساق ثم النصل

blade او frond وهي منطقه مسطحة شبيهة بالورقة . كما ان بعض الاجناس تحتوي على اكياس هوائيةair vesicle تساعد على الطفو .

التركيب الداخلي او الخلوي للطحالب البنية :-

ابسط التراكيب الخلوية تظهر في طحلب *Dictyota* اذ يتكون من ثلاث طبقات ، الطبقتين العليا والسفلى هما طبقتان محيطتان بالطبقة الوسطى ، تتميز هاتان الطبقتان بان خلاياهما صغيرة الحجم وغنية بالبلاستيدات (اى تقوم بعملية التمثيل الضوئى) اما الطبقة الوسطى او المركزية فتكون اكبر حجما" وغنية بالمواد الغذائية المخزونة وحويصلات fucosan .

ويزداد التعقيد في التشريح الداخلي لبعض الطحالب وخاصة"في رتبة fucales أذ تتميز الى :-

أ- البشرة epiderm :- التي تتكون من خلايا صغيرة ، غنية بالبلاستيدات لذا تعرف احيانا" بالنسيج التمثيلي assimilation tissue ، وتغلف من الخارج بمادة جيلاتينية .

ب- القشرة cortex :- تتكون من خلايا كبيرة ولها وظيفة خزن المواد الغذائية .

ج- النخاع medulla :- تتكون من خلايا خيطية مفككة ولها وظيفة نقل المواد الغذائية الى اجزاء الطحلب .

التكاثر :- تتكاثر بثلاث طرائق اساسية وهى كالاتي :

أ- التكاثر الخضرى vegetative reproduction :-

تعد عملية التقطيع fragmentation من اكثر الطرق شيوعا" في التكاثر الخضري وخاصة" في رتبة sphacelarriales والذى يعرف propagule وهى عبارة عن تساقط افرع من الثالس ولها القدرة على النمو واعطاء طحلب جديد .

ب- التكاثر اللاجنسي .asdexual rep :-

تتكاثر معظم الطحالب البنية بطريقة التكاثر اللاجنسي (ما عدا الاجناس *Fucus&* *Sargassum*) أذتتكاثر بواسطة الابواغ المتحركة أو غير المتحركة ، والتي تنتج في حافظات sporangia *مختلفة :*

1- unilocular sporangia :-

تتكون هذه الحوافظ في معظم الطحالب البنية باستثناء بعض الاجناس في رتبة Fucales & Dictyotales . تنتج هذه الحوافظ ابواغ مسوطة وان عدد اسواطها (2-4-128) وهى من نوع (1N) نتيجة الانقسام الاختزالي لذا عند انباتها تعطي طور احادي العدد الكروموسومي gametophyte ويتكاثر بطريقة التكاثر الجنسي .

2- plurilocular sporangia (neutral) :-

وهى حافظة متعددة الغرف وتنتج كل غرفة بوغ واحد من نوع (2N)، وثنائي الاسواط غير المتماثلة في الطول وجانبية الموقع ، ويكون السوط الطويل من النوع الاملس tinsel بينما السوط القصير يكون شعري whiplash . كما في جنس *Ectucarpus* . ينمو البوغ مباشرة" الى طور ثنائي العدد الكروموسومي sporophyte (2N) .

3- tetrasporangia :-

ينتشر هذا النوع من حافظات الابواغ في جنس Dictyota ،وكل حافظة مقسمة الى 4 غرف تنتج كا غرفة بوغ واحد غير مسوط ، وينمو اثنان منها الى طحلب gametophyte انثوى والاخران الىgametophyte ذكري .

ج- التكاثر الجنسي sexuale rep. :-

تتكاثر الطحالب البنية بثلاث طرائق جنسية وهى :

1- isogamy :-

تنتج هذه الجراثيم في حوافظ متعددة الغرف plurilocular gametangia ، كما في رتبة Ectocarpales وانها تتميز عن الحافظات البوغية كونها اصغر حجما"منها . تكون الامشاج متماثلة في الشكل والحجم والنشاط والعدد، الا انها مختلفة فسيولوجيا" (ذكرية و انثوية) .

-: anisogamy -2

يلاحظ هذا النوع من التكاثر في انواع قليلة من جنس *Ectucarpus* اذ تكون الامشاج مختلفة في الحجم والنشاط والعدد ومتحرك . وتنتج في حافظات خاصة تعرف gametangia حيث يكون المشيج الذكري اصغر حجما" من المشيج الانثوي .

-: Oogmy -3

وهو شائع في الرتب (Fucales Laminariales Dictyotales). تكون antheridium وحيد الخلية في *Fucus* و *Laminaria* في حين يكون متعدد الخلايا في *Dictyota* . ويكون oogonium وحيد الخلية وان عملية التخصيب داخليا" . اذ تتحد الامشاج الذكرية مع البويضة مكونة البيضة المخصبة خلال (2-3)ايام وبعد انباتها تعطي طور ثنائي العدد الكروموسومي .. كما يمكن ان تنبت بعض الامشاج مباشرة" (عذريا") لتعطي طور احادى العدد الكروموسومى مرة اخرى (fig.16-1)..

اما في رتبة fucales فان دورة الحياة من نوع diplont و التكاثر البيضي على درجة عالية من التطور ، اذ تنتج الامشاج الجنسية (الذكرية والانثوية) في منطقة خصبة على النصل تعرف receptacle التي تحتوي على ثقوب او فتحات دقيقة ostiole (وعادة" تحاط بشعيرات عقيمة periphysis تبرز الى الخارج)، التي تؤدي الى تجاويف تعرف conceptacle ايضا" توجد خيوط عقيمة اخرى تعرف paraphysis التي تحمل الانثريديا بينما تكون oogonium جالسة على السطح الداخلي للتجاويف . علما"ان التخصيب يتم خارج الكيس البيضي .

دورة الحياة من نوع diplohaplont :-

تشمل دورة الحياة في معظم الرتب البنية على تعاقب الاجيال alternation of genneration (اجيال ثنائية العدد الكروموسومي sporophyte ، واجيال احادية العدد الكروموسومي gametophyte). في حالة الاطوار متماثلة في الحجم والشكل فتعرف isomorphic ، اما اذا كانا مختلفين فيعرف heteromorphic

الاهمية البيئية والاقتصادية :-

1- غذاء للانسان :

استخدمت منذ القدم كغذاء بسبب قيمتها الغذائية العالية ومحتواها العالي من الفيتامينات مثل (C) ، ومن اهم الاجناس ***Laminaria & Fucus*** .

2- علف للحيوان :

يعد الجنس ***Ascophyllum*** من اهم الادغال البحرية المستخدمة كعلف للحيوانات اذ تجفف وتطحن وتخلط مع الاعلاف .

3- سماد :

تستعمل كسماد اذ تضاف الى الاراضي الزراعية لزيادة خصوبتها مثل ***Fucus &*** ***Ascophyllum*** .

4- علاج طبي :

بسبب محتواها العالي من اليود تستخدم علاجا" فعالا" لامراض الغدة الدرقية goiler ، او تستخدم كاغطية للادوية ، والمكياج ، وكريمات الترطيب .

5- الصناعات :

بسبب محتواها العالي من اليود والبوتاسيوم وحمض الالجين algenic acid تستخدم في الصناعات كمادة لاصقة او مثبتة وخاصة في الصناعات الصيدلانية ، وصناعة الصابون ، واطخم الاسنان ، وصناعة الشموع والورق ، وقاتل للحشرات ، وصناعة المتفجرات

تصنيف الطحالب البنية :-

1-order:- Ectocarpales

يتغاير شكل الجسم في هذه الرتبة من التركيب الخيطي الى البرنكيمي الكاذب او البرنكيمي الحقيقي. وغالبية الطحالب في هذه الرتبة هي خيوط متباينة الشعيرات heterotrichous ، حيث يمثل الماسك القرصي او اشباه الجذور النظام

المنبطح ، في حين النظام القائم هو الشكل الخيطي او الورقي . يبلغ طوله(5 - 10-25) سم .من الامثله عليها جنس *Ectocarpus* .

ان دورة الحياة هى diplohaplont التي تتضمن طورين : sporophyte(2N) الذي يتكاثر لاجنسيا" بواسطة zoospore ،الناتجة من حافظات الابواغ الوحيدة الغرف او المتعددة الغرف . وطور gametophyte(1N) الذي يتكاثر جنسيا" بواسطة الامشاج من نوع isogamy or anisogam .. وان الطورين من نوع isomorphic .

2-order:-Laminariales

ان شكل الجسم برنكيمي ، وينمو في منطقة مرستيمية تقع بين بين الساق stip والنصل blade ...ان الطور السبوروفايت هو السائد الذي يحمل حوافظ بوغية وحيدة الغرف في المنطقة الخصبة المعروفة sori وتتداخل مع الحوافظ خيوط عقيمة paraphysis ذات نهاية منتفخة وغنية بمادة هلامية مشكلة بذلك غطاء لحماية الحوافظ البوغية ..وعند انبات الابواغ فانها تنموالى طور gametophyte (ذكرى او انثوى) ..

ان طور الكميتوفايت مجهرى ولا يستطيع النموالا في درجة حرارة (10-15)م لذا يتواجد في المياه الباردة .. ان التكاثر الجنسي فيه من نوع Oogamy ، وبعد نضوج الامشاج الذكرية والانثوية وحصول الاخصاب وتكوين الزيجة (2N) فانها تنمو الى طور السبوروفايت ..وهكذا تتم دورة الحياة بطورين غير متماثلين heteromorphic ..من الاجناس في هذه الرتبة *Laminaria* ..

3-order:-Dictyotales

ان طحالب هذه الرتبة منتشرة في المياه الدافئة من العالم .ومن الاجناس جنس *Dictyota* ...يتم النمو القمى بواسطة خلية قمية .. شكل الجسم برنكيمى متفرع ثنائيا"..ان التركيب او التشريح الداخلي للجسم يتكون من ثلاث طبقات :

أ-طبقة وسطى ذات خلايا كبيرة ، قليلة البلاستيدات او عدم وجودها .

ب- الطبقتان العليا والسفلى التي تحيط الطبقة الوسطى ذات خلايا صغيرة الحجم وغنية بالبلاستيدات ..

النتكاثر:- تتكاثر جنسيا"بطريقة oogamy حيث تنشأ حافظات الامشاج الذكرية antheridia التي تمتاز باللون الابيض البراق ، وتتحرك بواسطة سوط واحد ، والانثوية oogonium ذات اللون البنى الغامق ، من الخلايا السطحية .

بعد اتحاد الامشاج الجنسية وتكوين الزيجة التى تنبت الى طور sporophyte الذى يتكاثر لاجنسيا" بواسطة الابواغ غير المتحركة aplanospore ، وتعرف بالابواغ الرباعية tetraspore وعند انباتها تعطي طور gametophyte (1N)

علما" ان الطورين sporophyte & gametophyte متماثلين isomorphic ..

4-order:-Fucaales

واسعة الانتشار في انحاء العالم ، وتختلف الانواع المتواجدة في المناطق المعتدلة الشمالية عن الانواع المتواجدة في المناطقالمعتدلة الجنوبية ..

ويعد جنس *Fucus* من اهم الاجناس واكثرها شيوعا" ..يتكون شكل الجسم من ثلاثة اجزاء اساسية:

أ-hold-fast الجزء القاعدى الذى يقوم بتثبيت الطحلب .

ب- السويق stip الذى يكون متفرع ثنائيا" .

ج- front الجزء المتورق .

عند دراسة التشريح الداخلي للنصل front فانه يتكون من :

1- النسيج التمثيلي assimilation tissue .

2- القشرة cortex .

3- النخاع medulla .

التكاثر :- لا وجود للتكاثر اللاجنسي في هذه الرتبة ، ويسود التكاثر الجنسي oogamy (قد تكون بعض الانواع وحيدة المسكن أو ثنائية المسكن)

أ.م.د. نجاح جاسم الموسوي

دورة الحياة من نوع diplont اذ يكون الطور السائد ثنائي العدد الكروموسومي (2N)، بينما الطور احادي العدد الكروموسومي (1N) يقتصر على الامشاج الذكرية والانثوية فقط ..

التخصيب : تتحرر السابحات الذكرية والانثوية خارج الحوافظ (conceptacles)الى الماء عن طريق فتحة Ostiole و عندها تتكون البيضة المخصبة التي تتطور الى طحلب جديد ..

التكاثر الخضري : عن طريق التجزؤ fragmentation وتنمو كل قطعة من الثالس الى طحلب جديد..

5-order:-sphacelariales

تلتصق هذه الطحالب على الصخور epilithic او على النبات epiphytic بواسطة اشباه الجذور ، تتواجد في بيئة المياه البحرية الحارة والباردة على حد سواء. شكل الجسم برنكيمي او متباين الشعيرات ، وصغير الحجم ، ولكن بعضها كبير ويصل الى (15) سم ..يكون النمو قمي ..

التكاثر الجنسي بواسطة isogamous ...اما التكاثر اللاجنسي فبواسطة الابواغ الناتجة من الحوافظ البوغية وحيدة الغرف ... طوري السبوروفايت والكميتوفايت من نوع isomorphic ..

6-order:-Desmarestiales

تكثر في المياه الباردة من العالم .. نمو الثالس من النوع البيني .. التكاثر اللاجنسي بواسطة الابواغ المتحركة الناتجة من الحوافظ البوغية الوحيدة الغرف . اما التكاثر الجنسي فمن نوع oogamy ..الطور السائد هو طور السبوروفايت ، اما طور الكميتوفايت فتكون مجهرى الحجم ،اى الاطوار من نوع heteromorphic ..

أ.م.د. نجاح عاصم الموسوي

7-order:- Cutleriales

التكاثر اللاجنسي فيها بواسطة الابواغ الناتجة من الحوافظ البوغية وحيدة الغرف

اما التكاثر الجنسي فبواسطة الامشاج anisogamy الناتجة في حوافظ متعددة الغرف ..ان الاطوار من نوع heteromorphic or isomorphic حسب العوائل المختلفة ..

أ.م.د. نساء جاسم الموسوي