جامعة الانبار

كلية العلوم

قسم علوم الحياة

المادة : المجاميع النباتية

المرحلة: الثانية 2nd

تسلسل المحاضرة: الثامنة

عنوان المحاضرة: شعبة الطحالب البايروية Divition : Pyrrophyta

الطحالب البنية Division : Phaeophyta (Brown Algae)

استاذ المادة : د.هبة فؤاد عبد الفتاح

شعبة الطحالب البايروية 5- Divition : Pyrrophyta

الطحالب الدوارة (السوطيات الدوارة)

تسمى الطحالب البايروية او النارية وهي كائنات وحيدة الخلية ثنائية الاسواط تؤلف المكونات الهامة للمياه العذبة والمويلحة والبحرية ،بالاضافة الى الاشكال المسوطة توجد الاشكال عديمة الحركة قد تكون خيطية او اميبية او كروية وهذه الاختلافات تأتي مقترنة مع الاختلافات بطرق التغذية .

الصفات العامة :

أغلبها أجناس أحادية متحركة وبعضها تتواجد بشكل مستعمرات خيطية أو بالميلية أوأميبية ، أجناسها أما عارية تحاط بالبريبلاست أو تحاط بجدار سليلوزي يحوي على صفائح سليكا theca تدعى هذه الاجناس بالاجناس المدرعة Armored Dinoflagellates. النواة كبيرة وواضحة ، الاجناس الاحادية تحوي على أخدود مستعرض Cingulum يقسم الخلية الى جزئين علوي Epicon وسفلي Hypocon. البلاستيدة اما قرصية أو صفائحية أو مفصصة وقد تحوي او لا تحوي على بايرينويد ، الصبغات التمثيلية تحوي Chlorophyll a , c وCaroten - β وبعض الصبغات الزانثوفيلية ، تحوي زوج من الاسواط التي تقع في اخاديد قد تنشأ من مقدمة الخلية ويكون أحدهما طويل ويمتد الى الامام او يمتد الى الخلف في بعض الاجناس والاخر قصير ملتف على قاعدة السوط الاول بشكل قائم , ويكون شريطي الشكل داخل الاخدود العرضي في منطقة الحزام Girdle و الذي يلتف حول الخلية وتسبب ضربتة في استدارة الخلية ودفعها الى الامام، التغذية في أغلبها ذاتية Autotrophic وبعضها متباين Heterotrophic أما رمي أو متطفل أو في حالة تعايشية .

التكاثر :

a. الانقسام الخلوي البسيط .

b. اللاجنسي : بتكوين ابواغ عارية أو أبواغ ذاتية .

c. الجنسي : ويكون أما Isogamy أوAn isogamy

تصنيف الطحالب البايروية :

Class : Dinophyceae

الطحالب الدوارة Dinoflagelates

تتميز حميع افراد هذه المجموعة من الطحالب بحركتها الحلزونية ووجود زوج من الاسواط التي تشابه اسواط الطحالب لكنها تختلف عنها في ميكانيكية عملها ،فيندفع احدها الى الامام لتساعدها على الحركة الى الامام (السوط الخلفي) بينما الثاني يندفع بصورة قائمة لتساعدها على الحركة الدائرية . النواة في جميع افراد هذه المجموعة كبيرة وواضحة ،ويضم هذا الصف عدد كبير من الاجناس تنتشر غالبيتها في المياه البحرية والبعض منها تسبب ظاهرة الازدهار Water Bloom كما تتواجد في المياه المويلحة والعذبة .

الصفات العامة :

1- يضم هذا الصف أجناساً أحادية الخلية متحركة أو غير متحركة وبعض الاجناس بشكل مستعمرات خيطية أو تجمعات .

2- تكون الخلايا أما عارية محاطة بالبريبلاست الصلب أو تحاط بجدار سليكي مكون من صفائح متعددة .

3- تحوي غالبية الاجناس الاحادية الخلية على أخدود مستعرض وآخر طولي على سطح الخلية

4- الاجناس المتحركة لها زوج من الاسواط وتنشأ في منطقة الاخدود المستعرض .

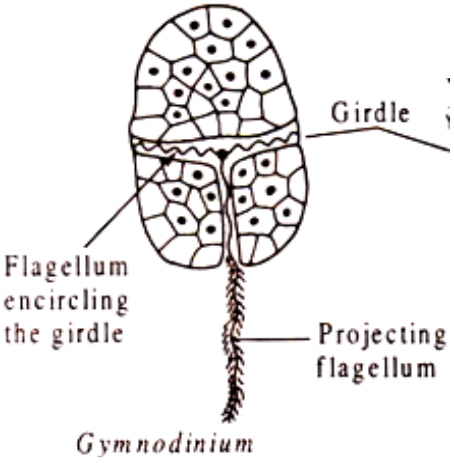
5- التغذية ذاتية في غالبية الاجناس أن بعض الاجناس تكون مختلفة التغذية أو في حالة تعايشية

6- تتكاثر أفراد هذا الصف خضرياً بالانقسام البسيط أو تتكاثر لا جنسياً بتكوين أبواغ عارية والبعض منها تتكاثر جنسياً بتكوين أمشاج متشابهة Isogamous أو بتكوين أمشاج متباينة Anisogamous

التركيب الخلوي :

تكون الخلية أما عارية وتحاط بالبريبلاست أو قد تكون محاطة بجدار سليكي على شكل صفائح theca قد تحوي على نقوش أو قرون . ويعد ترتيب وعدد وأشكال هذه الصفائح من الصفات التصنيفية الاجناس ويطلق على هذه الاجناس بالاجناس المدرعة Armored Dinoflagellates . تحتوي غالبية الاجناس

وحيدة الخلية على أخدود مستعرض Cingulum يوجد على سطح الخلية يلتف ولها ويقسمها الى جزئين , جزء علوي يدعى Epicon وجزء سفلي يدعى Hypocon . وللخلية سوطين تنشأ في منطقة الاخدود المستعرض أحدهما شريطي يلتف حول الاخدود المستعرض ويتحرك حركة تموجية داخل الاخدود والاخر أملس طويل ممتد خلف الخلية , تحوي الخلية على نواة مفردة كبيرة . وتكون البلاستيدة بأشكال مختلفة مفردة أو متعددة وتحوي حزم البناء الضوئي Thylakoids على ثلاثة أقراص . البلاستيدة قد تحوي على مراكز نشوي أو فاقدة لها . ويخزن الغذاء بشكل حبيبات من النشأ أو الزيوت .



صنفت أفراد هذا الصف الى عدة رتب منها :

1- Order : Gymnodiniales

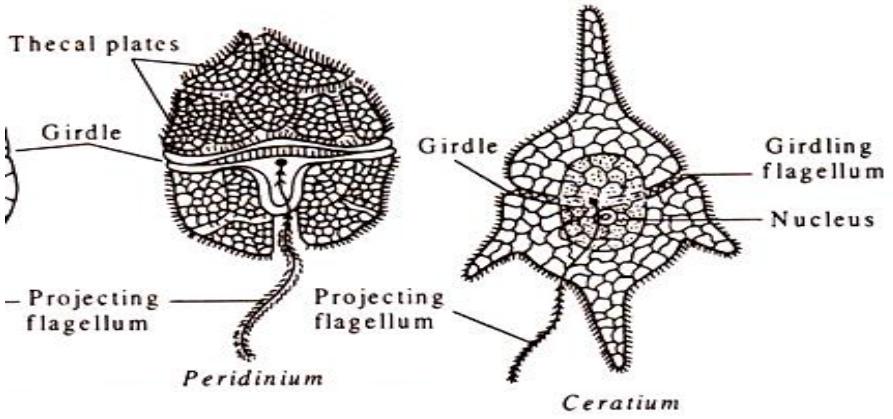
تضم هذه الرتبة أجناس وحيدة الخلية عارية محاطة ب Theca , متحركة بواسطة زوج من الاسواط تنشأ داخل الاخدود المستعرض والجزء السفلي محاط بصفائح سليكية

,ويتحرك الطحلب بواسطة سوطين احدهما خلفي أملس طويل و الآخر ريشي قصير ملتف داخل الأخدود الوسطي, أغلب الاجناس بحرية المعيشة تتكاثر بالانقسام الخلوي البسيط أو تتكاثر بتكوين أبواغ عارية متحركة أو بتكوين الأكياس (الخلايا الساكنة Resting Cysts) . مثالها جنس *Gymnodinium*

2- Order : Peridiniales

تضم هذه الرتبة الطحالب الدوارة وحيدة الخلية جسمها مكون علبة Theca التي تحتوي على جدار خلية محدد يتألف من عدد من الصفائح السيلكية مرتبة بطريقة خاصة كأشكال مدرعة Armored Dinoflagelates. تحوي الخلايا على زوج من الاسواط تنشأ من الاخدود المستعرض ,أغلب الاجناس بحرية المعيشة والبعض منها يعيش في المياه العذبة . التكاثر بالانقسام الخلوي البسيط أو بتكوين أبواغ عارية متحركة او بتكوين الاكياس الخلايا الساكنة . مثالها جنس *Peridinium* وجنس *Ceratium* الطور المتكيس في طحلب *Ceratium*محاط بجدار سيليكي

صلب يقاوم الظروف البيئية القاسية .يتواجد الطحلب في بيئة الماه العذبة و المالحة و لها القابلية على إفراز السموم القاتلة للاسماك والكائنات المائية الأخرى ,و يعد العنصر الأساس لحدوث ظاهرة المد الاحمر في البيئة البحرية.



ظاهرة المد الحمر Red Tide

بعض الانواع العائدة لهذا الصف تتزايد أعدادها في الماء بشكل سريع وتسبب حالة الازدهار Water Bloom وخاصة في مياه الخلجان والسواحل البحرية . وينتج من أزدهار هذه الانواع حدوث ما يسمى بظاهرة المد الاحمرRed Tide حيث تتلون المياه بلون أحمر بسبب الصبغات التمثيلية Phycoerythrin الموجودة في هذه الطحالب , وتحدث هذه الظاهرة لمساحة كيلومترات عديدة في مياه البحر . عند حالة الازدهار قد يصل عدد خلايا الطحالب بين 20- 30 مليون خلية في اللتر الواحد من الماء , وتنتهي هذه الظاهرة بعد مرور عدة أسابيع من بدايتها.

6- Division : Phaeophyta (Brown Algae) الطحالب البنية

البيئة والتواجد :

تتراوح الوان هذه الطحالب بين الاخضر الزيتوني الى البني الغامق لاحتوائها على صبغات الكاروتينات وFucoxanthin فضلا على كلوروفيل (a,c) تتواجد أجناس هذه الشعبة في المياه البحرية عادةً ويوجد عدد قليل منها في المياه العذبة . الطحالب البنية واسعة الانتشار في السواحل البحرية ملتصقة على الصخور أو الطحالب الاخرى وقد يمتد تواجدها الى المناطق العميقة .

الصفات العامة:

تضم أجناس ذات أشكال مختلفة ومتباينة في الحجم تتراوح من الانواع الصغيرة الخيطية المجهرية الى الانواع الكبيرة جدا التي يتجاوز طولها 100 متر كما في افراد رتبة Laminariales وتدعى الادغال البحرية Kelps ، ينعدم وجود الاشكال وحيدة الخلية أو المستعمرات . جدران الخلايا تتكون من السليلوز وتحاط بمواد جيلاتينية ،الصبغات التمثيلية هي (hlorophyll a , c) و β – Carotene وعدد من الصبغات الزانثوفيلية . الغذاء المخزون بشكل كاربوهيدرات ذائبة تسمى النشأ الفلوريدي كما يخزن الغذاء على شكل مانيتول وهو كحول سداسي مائي وقد يحوي جدار الخلية على مادة كاربونات الكالسيوم . تحوي الامشاج والابواغ عادةً على زوج من الاسواط أحدهما ريشي يتجه الى الامام والاخر أملس قصير يتجه الى الخلف .تتكاثر الطحالب البنية خضرياً و اللا جنسي و الجنسي. تكون دورات الحياة متنوعة في الاجناس المختلفة .

•تقسم شعبة الطحالب البنية الى ثلاث صنوف وذلك بالاعتماد على دورات الحياة للاجناس وهذه الصفوف هي :

Division : Phaeophyta

1- صنف الطحالب البنية متماثلة الاجيال Class : Isogenerate

Order: Ectocarpales

Family: Ectocarpaceae

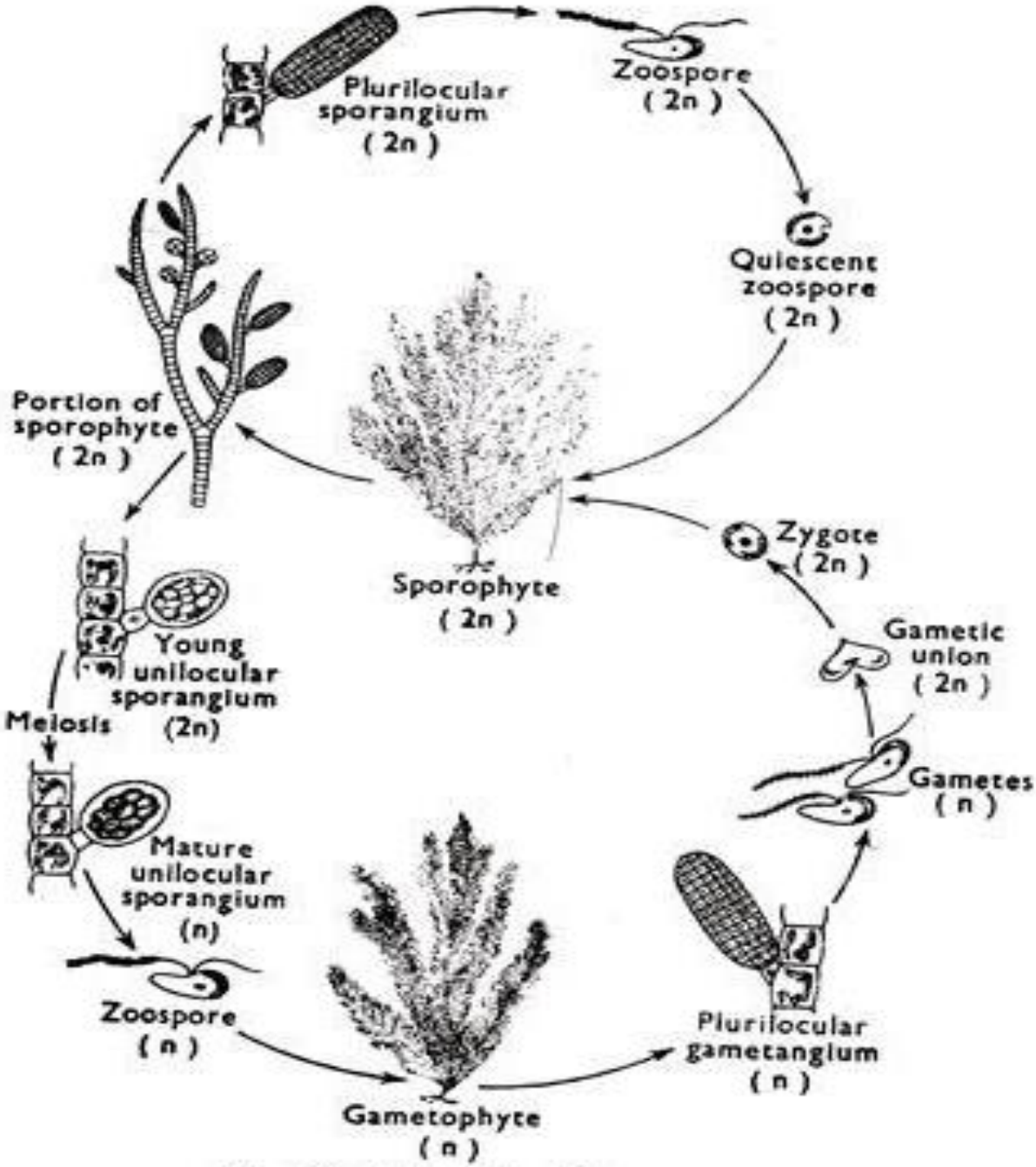
الصفات المميزة :

تضم أجناس ذات أشكال خيطية متفرعة أو متباينة الشعيرات، وفي أجناس متباينة الشعيرات يكون النمو في النظام القائم شعري متفرع , أما الجزء القاعدي منبطح ومتفرع ويكون الجزء المثبت للطحلب ، يتم التكاثر اللاجنسي بتكوين أبواغ متحركة أو غير متحركة . يكون التكاثر الجنسي بتكوين أمشاج متحركة .تحوي دورة الحياة ظاهرة تعاقب الاجيال المتماثلة Isomorphic Alternation Of Generation

Genus : *Ectocarpus*

هو طحلب خيطي بحري المعيشة ينمو ملتصقاً على الصخور أو على غيره من الطحالب البنية ويكون على شكل خيوط مختلفة كبيرة المغمورة في منطقة المد والجزرHeterotrichous حيث يتميز الى :

خيوط قائمة Erect Filaments تكون متفرعة قد يصل طولها الى50سم . خيوط منبطحة مثبتة من النوع القمي . خلايا الطحلب مربعة تحتوي على نواة واحدة وعلى بلاستيدة واحدة أو أكثر .التكاثر يكون لاجنسي وجنسي ،واللاجنسي يكون بتكوين ابواغ داخل حوافظ خاصة بنوعين ،حوافظ متعددة الغرف pleurilocular sporangia واخرى احادية الغرف unilocular sporangia والتي تنشأ على النبات(2n) تتكون هذه الحوافظ على نهايات الافرع الجانبية اذ تستطيل الخلية القمية للفرع وتبدأ بالانقسام لتكون بداخلها الابواغ ثنائية الاسواط التي تتحرر عن طرق فتحة في قمة الحافظة او في جوانبها وبعد فترة سباحة قصيرة تستقر على اي جسم صلب وتبدأ بالنمو لتكون نبات بوغي جديد يكون(2n).اما الاحادية الغرفة والتي تتكون على النبات البوغي ايضا فهي تتكون بنفس الطريقة الا ان النواة في داخل خلاياها تعاني انقسام اختزالي مما ينتج عنة ابواغ احادية المجموعة الكروموسومية (1n) .وبعدها تنمو هذه الابواغ وتنطلق عن طريق الفتحة القمية او الجانبية من الحافظة لتنمو الى نبات مشيجي احادي المجموعة الكروموسومية (1n)،لتنتج امشاج صغيرة ذكرية او انثوية والتي تكون متشابهه بالشكل لكنها تختلف من الناحية الفسلجية اذ يكون المشيج الذكري اكثر حركة بينما المشيج الانثوي يكون خامل نسبيا ويحاط المشيج الانثوي بعدد من الامشاج الذكرية لكن الا ان مشيج واحد فقط هو الذي يلقح البيضة وتتكون البيضة المخصبة التي تكون 2n . ويصعب التميز بين النبات البوغي والنبات المشيجي لان لهما نفس التركيب والمظهر النبات البوغي يكون نوعين من الحوافظ pleurilocular sporangia وunilocular sporangia بينما النبات المشيجي يكون حافظات pleurilocular gametangium التي تكون الامشاج التي تتحد لتكون zygot



Life cycle of *Ectocarpus* sp.

2

- صنف الطحالب البنية متباينة الاجيال Class : Heterogenerate

Order : Laminariales

Family: Laminariaceae

الصفات العامة :

تضم هذه الرتبة أجناساً كبيرة الحجم تمثل غالبيتها الادغال البحرية Kelps وتكون ذات أشكال برنكيمية , ويعد أحد أنواع جنس ال *Macrocystis* من أطول الطحالب حيث يبلغ طوله الى حوالي

200 متر .يلاحظ التمايز النسيجي في التركيب الداخلي للطحلب حيث تتميز الى ثلاث مناطق , خارجية تمثل البشرة ومتوسطة تمثل القشرة وداخلية تمثل النخاع . يحمل النبات البوغي الحوافظ البوغية أحادية الغرف . تتمثل في دورة الحياة ظاهرة ترادف الاجيال من النوع المختلف المتباين Heteromorphic Alternation of Generation حيث يكون النبات البوغي كبير الحجم ومعقد التركيب ويتبادل مع الطور المشيجي الخيطي المجهري .

Genus *: Laminaria*

هو طحلب بحري المعيشة من نوع الادغال البحرية Kelps ينتشر على سواحل البحار والمحيطات ويتراوح طوله من 1-4 امتار . الشكل الخضري يمثل الطور البوغي (2n) ويتميز الى الجزء مثبت Hold Fast الذي يثبت النبات على الصخور ويليه عنق ضيق Stipe يتصل بالنصل Bladeوهو الجزء البرنكيمي الورقي . يتميز التركيب الداخلي للنصل والعنق الى ثلاثة مناطق هي منطقة البشرة Epidermis المغطاة بطبقة جيلاتينية سميكة وتليها القشرة Cortex وفي المركز يوجد منطقة النخاع

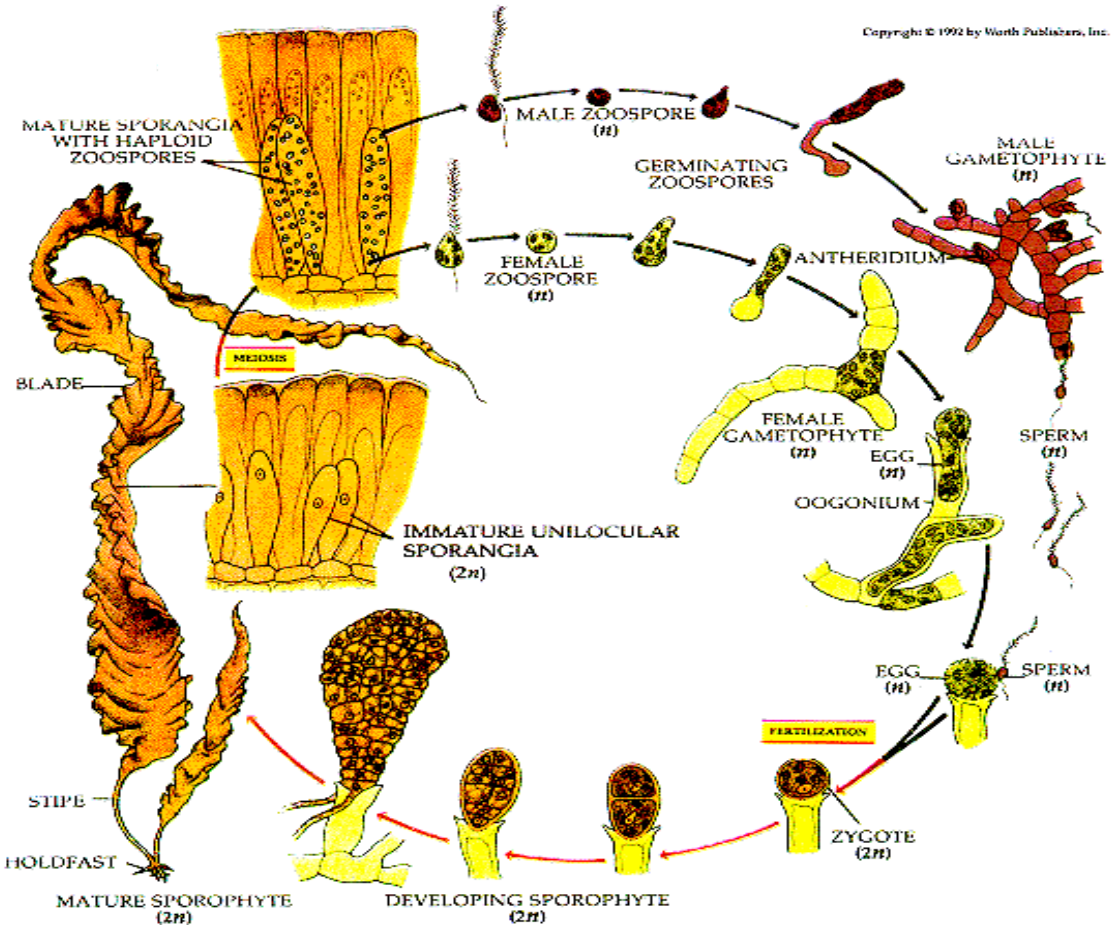
التكاثر:

1- التكاثر الخضري : يتم بتكوين مدادات Stolons التي تتكون في الجزء القاعدي المثبت .

2- التكاثر اللاجنسي : يتميز هذا الطحلب بالاختلاف الواضح للشكل الخارجي للطورين السبوري والكميتي وهذا يعني ان دورة حياتة من نوع تعاقب الاجيال غير المتماثل ،ويتم التكاثر اللاجنسي بتكوين الحوافظ البوغية والتي توجد على شكل تجمعات على النصل بشكل بثرات Sori من منطقة البشرة للنبات البوغي (n2) اذ تنقسم احدى الخلايا لتكون خليتين تكبر احدهما في الحجم لتكون الحافظة وتحاط

بخيوط عقيمة تنشأ من خلايا البشرة ، تعاني نواة الحافظة البوغية من الانقسام الاختزالي لتكون من 32-64 نواة احادية المجموعة الكروموسومية وتحاط كل منها بالسايتوبلازم وتكون ابواغ كمثرية الشكل ذات سوطين جانبين بعد نضجها تخرج من جدار الحافظة من خلال فتحة وتبدأ بالنمو. تعاني نواة الحافظة البوغية أنقسام أختزالي يتبعه عدة أنقسامات أعتيادية حيث تتكون أبواغ متحركة أحادية العدد الكروموسومي (n1)، تتحرر هذه الابواغ وتستقر على سطح صلب وتبدأ بالنمو الى نبات مشيجي ذكري ونبات مشيجي أنثوي , الشكل الخضري للطور المشيجي خيطي صغير ذو تفرع مجهري .

3- التكاثر الجنسي : في النبات المشيجي الانثوي تتكون Oogonium التي تحتوي على البيضة Ovum. وتتكون على النبات المشيجي الذكري Antheridia على شكل تجمعات وفي كل أنثريدة يتكون مشيج ذكري متحرك . بعد تحرره يسبح بأتجاه البيضة ويلتصق عليها ويتم الاخصاب وتتكون zygot (2n) التي تنقسم مباشرة لتكون خيط قصير تتكون له اشباه الجذور ثم يثبت نفسة على الصخور ليكون نبات بوغي جديد .



LLife cycle of ***Laminaria***

3- Class : Cyclospora صنف الطحالب البنية ذات دورة الحياة الثنائية

Order : Fucales

Family :Fucaceae

الصفات المميزة :

تضم أجناس بعضها صغير وبعضها يصل الى 10 أمتار توجد في مناطق المد والجزر يطلق عليها بالاعشاب الصخرية Rock Weeds. الشكل الخضري يتميز الى جزء قاعدي مثبت Hold Fast وعنق Stipe ونصل Blade متفرع أو ورقي . يلاحظ التمايز النسيجي في التركيب الداخلي للنصل .النمو قمي Apical Growth. دورة الحياة ثنائية Diploid والتي لاتحتوي على ظاهرة تعاقب الاجيال . التكاثر الجنسي من نوع البيضي Oogamous .

Genus : *Fucus*

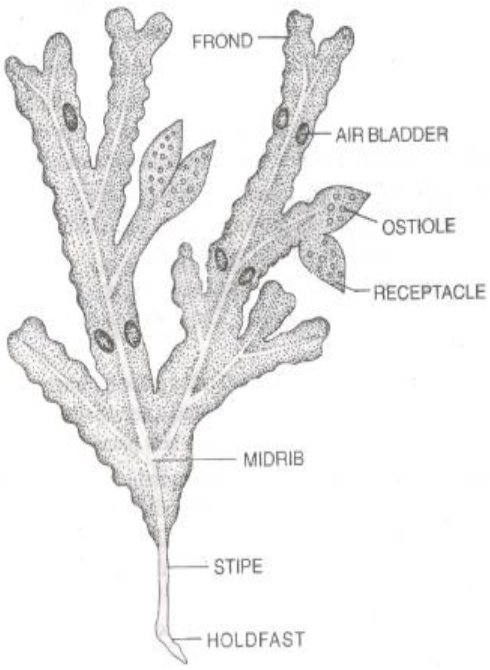


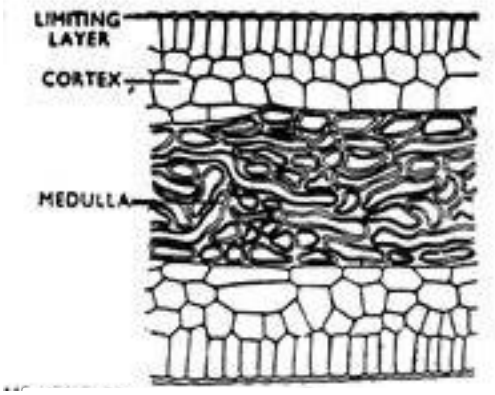
Fig : Vegetative Structure of *Fucus*.

يتواجد في المناطق البحرية المد والجزرالباردة وهو من الاعشاب الصخرية , ملتصق على الصخور بوساطة الجزء المثبت وعنق ضيق ونصل متفرع ثنائي منبسط يدعى frond ويكون جزء مسطح عريض ذو لون بني وله عرق وسطي Mid Rib ويوجد على جانبيه زوج من الحويصلات الهوائية Air Bladder للطفو . نهايات تفرع النصل تسمى التخت Receptacle ويلاحظ عليها فتحات صغيرة ostiole تؤدي هذه الفتحات الى تراكيب دورقية تمثل الحوافظ التكاثرية. يتكون النصل من ثلاثة طبقات هي :

1- المنطقة الخارجية : البشرة Epidermis صف واحد من الخلايا حاوية على ال بلاستيدات محاطة من الخارج بمواد جيلاتينية .
2- المنطقة المتوسطة : تمثل القشرة Cortex عديدة الطبقات , العليا حاوية على البلاستيدات والداخلية خازنة .

3- المنطقة الداخلية : تمثل النخاع Medulla تحوي خلايا متطاولة وخيوط متفرعة والياف .

النمو: من النوع القمي .



مقطع عرضي لنصل *fucus*

التكاثر :

1- التكاثر الخضري : يحدث عن طريق التجزؤ .

2- التكاثر الجنسي : يكون من النوع Heterogamous اذ تنمو الاعضاء التكاثرية الذكرية والانثوية داخل حافظة يطلق عليها Conceptacle وهذه تتصل مع الماء المحيط بالنبات عن طريق فتحات تفتح على التخت Receptacle وتبرز من هذه الفتحات خيوط غير متفرعة عديمة اللون وعقيمة ويكون النبات اما أحادي المسكن Monoecious أي يحمل الحوافظ الجنسية الذكرية والانثوية على نفس النبات أو تحمل الاعضاء الجنسية الذكرية والانثوية داخل نفس الحوافظ Hermophrodiate على نفس النبات الاحادي المسكن . أو يكون النبات ثنائي المسكن Dioecious أي النبات يحمل حوافظ ذكرية والنبات الاخر يحمل الحوافظ الانثوية . الحافظة الجنسية الناضجة تكون دورقية الشكل مطمورة في نسيج التخت وتفتح بفتحة على

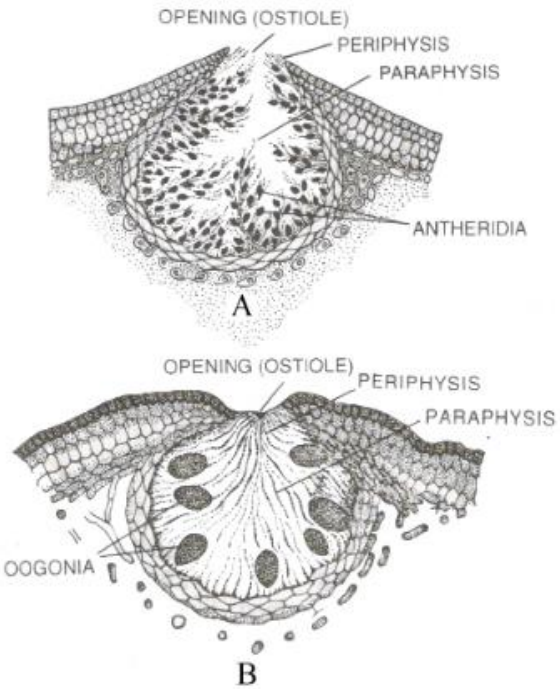
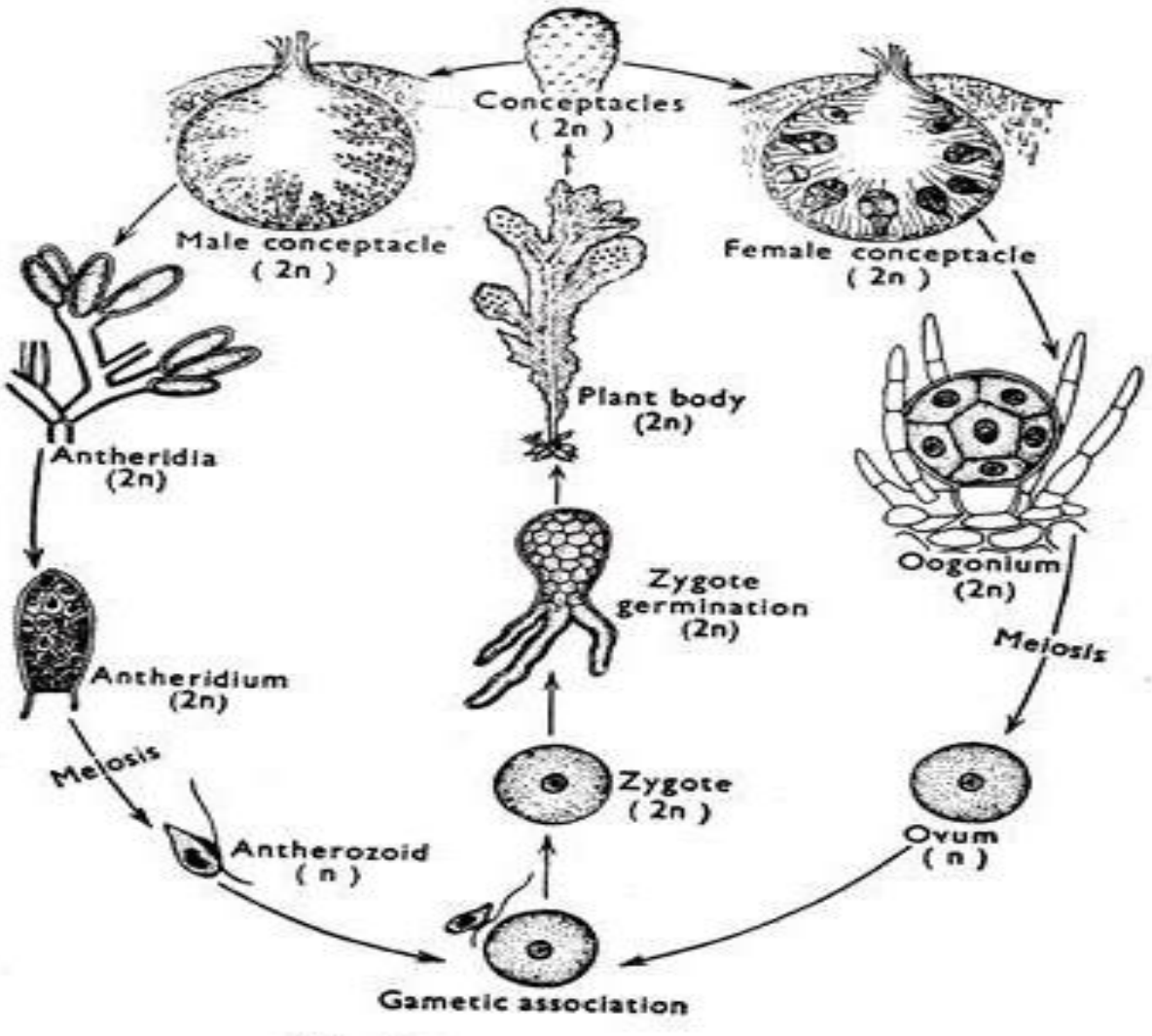


Fig : Male Conceptacle bearing Antheridia.
Fig : Female Conceptacle bearing Antheridia.

السطح الخارجي للتخت, يتكون داخل الحافظة تراكيب الخيوط العقيمة Sterile Paraphysis , تنشأ الاعضاء الانثوية من بطانة الحافظة وتكون محمولة على حامل قصيرتحمل 8 بيوض تقريبا. وينشأ العضو الذكري أيضاً من بطانة الحافظة في داخلها 64 مشيج ذكري ثنائي الاسواط الجانبية .

الاخصاب: بعد تفتح الاعضاء الجنسية بعد نضجها تخرج كل من البيوض والامشاج خارج الحافظة الى الماء المحيط بالحوافظ الدورقية وتنطلق البيوض الى الخارج وكذلك الابواغ ويتم التلقيح وتكوين Zygote وتكوين نبات جديد دون المرور بفترة سكون.لا توجد ظاهرة تعاقب الاجيال في طحلب *Fucus* ويكون النبات ثنائي المجموعة الكروموسومية هو يمثل Gametophyte



Life cycle of *Fucus* sp.

Reference:

1- الطحالب في العراق بيئتها وتصنيفها.(2017).احمد عيدان الحسيني.دار الكتب والوثائق بغداد

2- النبات العام.(1996).احمد محمد مجاهد،مصطفى عبد العزيز،احمد الباز يونس،عبد الرحمن امين.مكتبة الانجلو المصرية.

3- الطحالب والاركيكيونات .1990. بهرام خضر مولود ؛ نضال ادريس سليمان؛ ابراهيم توفيق البصام.

4- Al-Kandari, M.; Al-Yamani, F. and Al-Rifaie, k. (2009). Marine phytoplankton atlas of Kuwait's waters. Kuwait Institute for Scientific Research, P.O. Box, 2488, 13109, Kuwait.

5-Edward, G. B. and David, c. s. (2010). Fresh water algae. The Atrium, South Gate. Chichester. West Sussex. PO1985O2.UK

6-https://algaefungiblog.wordpress.com/2017/11/04/phacus/