**قسم العلوم العامة**

**علوم الحياة**

**المرحلة الثالثة/المحاضرة 1**

**م م لما دلي ابراهيم**

## الصفات العامة لمملكة الفطريات

تشكل الفطريات مملكة مستقلة ضمن التقسيم الذي وضعه ويتكر Wittaker للكائنات الحية وتقع الفطريات ضمن الكائنات حقيقية النواة . يقدر بعض العلماء ان عدد الانواع الفطرية الموجودة على سطح الكرة الارضية يقدر بحوالي باكثر من مليون نوع والمعروف منها لايتعدى 7% فقط . ان طبيعة الفطريات من حيث انعدام الكلوروفيل وبالتالي فقدانها القدرة على القيام بعملية التركيب الضوئي , يفرض عليها اتباع نظم ووسائل محددة للحصول على غذائها نتيجة لذلك فان الفطريات تؤثر في البيئة المحيطة بها سلبا وايجابا

ويسمى العلم الذي يختص بالفطريات ب Mycologyعلم يهتم بدراسة تركيب وتصنيف وتكاثر الفطريات بالاضافة للاهمية الاقتصادية للانسان بطريقة مباشره وغير مباشره ونظرا لكثره الانواع التي تضمها هذه الممكله فقد تم تقسيمها الى عدة فروع وهي

بيئة الفطرياتFungal ecology

*فسيولوجيا الفطرياتFungal physiology

*وراثة الفطرياتFungal genetics

*علم الفطريات الصناعيةIndustrial mycology

*علم الفطريات الطبية Medical mycolog

تتصف الفطريات بالصفات الاتية

1- الفطريات حقيقية النواه متعددة الخلايا Multicellular ونادرا ما نجد فطريات وحيدة الخليةUnicellular ومن أشهر الفطريات وحيدة الخلية نجد الخميرة yeasts

2-تحتوي الخلايا الفطرية تقريبا على جميع العضيات التي توجد في الكائنات حقيقة النواة حيث نجد اجهزة جولجي Apparatus Golgi والفجوات العصارية (Vacuols والشبكة االندوبالزمية Endplasmic reticulumوايضا الميتوكوندريا Mitochondria

2- تختلف الخلية الفطرية عن النباتية بعدم احتوائها على على النشا في حين تحتوي على الجدار الخلوي الذي يحتوي على مادة للكنين ودور الدار الخلوي في الخلية الفطرية هو يعمل كحاجز بين الوسط ومكونات الفطر الداخلية حيث هنا الفطر يتصل بالمحيط الخارجي بكامل هيكليته لذالك يلجا له الفطر كوسيله حماية بالاضافة الان في بعض الانواع يحتوي الجدار على صبغات الميلانين وبالتالي تحمي الفطر من اضرار بعض الاشعاعات ايضا يعمل كمنظم لدخول الجزيئات الضخمة

3- كائنات ثالوسية Thallus لا تتميز إلى جذور و سيقان و أوراق كما هو الحال في النباتات الراقية

4- متباينة في حجمها و قوامها و طبيعة معيشتها و طرق تكاثرها. تتباين الفطريات من حيث الحجم والمعيشة والشكل ، فهي تعيش أما معيشة متكافلة ، أو معيشة مترممة وبعضها تعيش معيشة متطفلة أما من حيث الشكل فمنها ما يكون وحيدة الخلية كالخمائر والتي قد تكون بيضاوية أو كروية ، ومنها ما يكون متعددة الخلايا كالأعفان أما من حيث الحجم فمنها كبير يرى بالعين المجردة مثل فطريات عيش الغراب ومعظمها صغيرة الحجم لا ترى إلا بالمجهر.

5- تتميز الفطريات بأن لها مدى واسع للنمو في درجات الحرارة المختلفة والتي تتراوح بين (5-55مْ ) أو أكثر ، وبالرغم من المدى الحراري الواسع للفطريات فإن الدرجة المثلى لأغلب الفطريات المترممة يتراوح بين (22-30مْ ) بينما تتراوح الدرجة المثلى في الفطريات المتطفلة بين (30-37مْ) ومعظم الفطريات تكون هوائية تحتاج الأوكسجين لنموها ولا تستطيع النمو والقيام بكافة العمليات الحيوية المختلفة إلا بوجوده وهذه تسمى بالفطريات الهوائية الإجبارية

6- تميز بأنها تهضم طعامها خارجيا (وليس داخليا ضمن جوف هضمي) وتمتص الجزيئات المغذية إلى ضمن خلاياه بعد إتمام عملية الهضمهي تستطيع أن تفرز أنزيمات خارجية لتحليل المواد الغذائية الموجودة في الوسط الذي تعيش فيه وجعلها في صورة قابلة للامتصاص , والمواد المخزنة في أجسام الفطريات غالبا ماتكون في صورة نشا حيواني (غلايكوجين) أو زيوت .

7- كائنات غير ذاتية التغذية Heterotrophs نظراً لكون خالاياها خالية من مادة الكلوروفيل اليخضور البالستيدات الخضراء الذالك لا تستطيع ان تعيش معتمدة على نفسها للاستيفاء احتياجاتها الغذائية

## وجودها و انتشارها في الطبيعة

- ❖ تمثل الفطريات مجموعة كبيرة واسعة اإلنتشار في الطبيعة , و وفقا إلاحدى اإلاحصائيات الحديثة تضم الفطريات أكثر من 150 الف نوع تم وصفه Saigo 1983 يزداد هذا الرقم باستمرار
- ❖ توجد في كل مكان تتوفر فيه المواد العضوية.
- ❖ تنموبغزارة في الظلام و الضوء الضعيف , خاصة في البيئات الرطبة.
- ❖ توجد في المناطق الحارة و المعتدلة و الباردة كذلك
- ❖ .منتشرة في التربة و الهواء .
- ❖ تعيش قلة منها في البحار و األلنهار و البرك
- ❖ .باختصار يمكن القول لا تكاد توجد حواجز جغرافية تقف أمام توزيعها

# اهمية الفطريات

1-تعمل على زيادة خصوبة الأراضي من خلال تحليلها للمخلفات النباتية والحيوانية وغيرها من الكائنات الدقيقة الميتة

2 - لها اهمية في صناعة بعض اللاغذية حيث بعضها تستخدم في صناعة الخبزوبعضها يستخدم في صناعه الجبن وتحسين نكهتها مثل فطر البنسليوم

3- انتاج احماض عضوية مهمة فبعضعض أنواع فطر أسبرجلس يستخدم في إنتاج أحماض عضوية هامة مثل حامض الأوكساليك وحامض الستريك.

4- لها اهمية طبية في انتاج بعض المضادات الحيوية حيث يستخدم الفطر بنسليوم نوتاتم P. notatum في انتاج البنسلين الذي يستخدم في مقاومة الكثير من الأمراض البكتيرية.

5-بعضها يستخدم كغذاء للإنسان مثل بعض أنواع المشروم (عيش الغراب).

بعض الفطريات تتطفل على الحشرات الضاره كالذباب والجراد

## اضرار الفطريات

1- بعض الفطريات يصيب الإنسان والحيوان بأمراض مختلفة كما تتعرض الرئتين والحلق والأذن والجلد والشعر مثل Aspergillus وغيرها. كما يسبب بعضها تسمما للإنسان والحيوان وتؤدي إلى انحلال الأعصاب أو شلل للجهاز العصبي الرئيسي أو التسمم الدموي - كما أن كثيرا من الفطريات تنتج سموما ثبت أن لها علاقة بحدوث السرطان بالإنسان

2 - بعض الفطريات يعمل على إفساد الجلود والمنسوجات وتعفنها مثل بعض أنواع الـ بنسليوم Penicillium وأسبرجلس Aspergillus أو غيرها.

3 - بعض الفطريات يسبب تلفا للمواد الغذائية المطهية والمحفوظة في العلب مثل اللحوم والخضروات والفاكهة والخبز والمربى ومنتجات الألبان مثل Aspergillus Penicillium وMucor وRhizopu

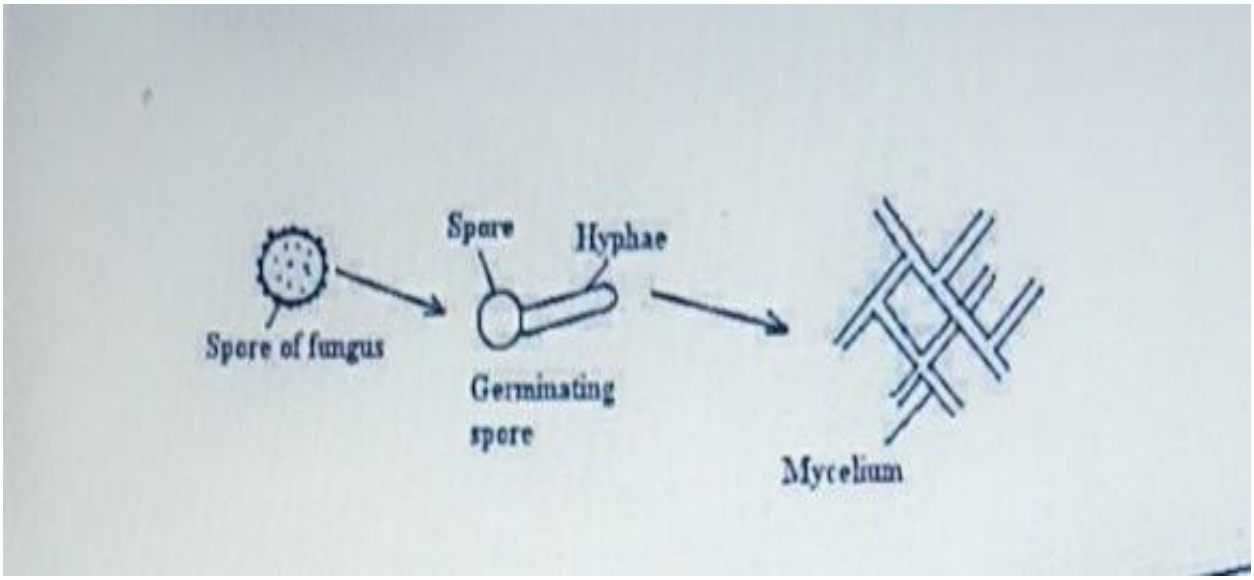
.4- الكثير من الفطريات يصيب نباتات الخضر والفاكهة بأمراض تؤثر سلبيا على نموها

ومحصولها كذالك بعض الفطريات تسبب أضرارا للأخشاب والأدوات المصنوعة من الخشب في الأماكن الرطبة مما يؤدي إلى تعفن الأثاث

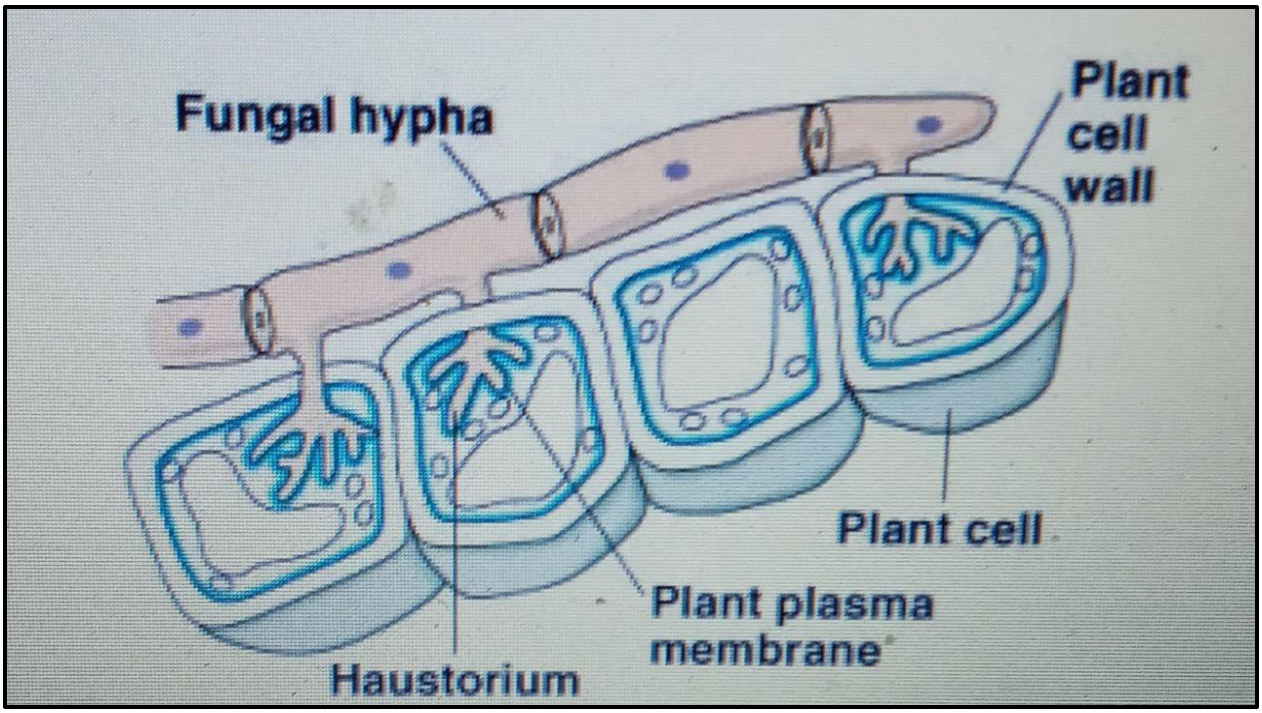
## التركيب الخلوي للفطريات

- الفطريات كائنات حقيقية النواة ، تشبه الطحالب ، الا انها خالية من الكلوروفيل كما إن لها جدار خلوى صلب يحدد شكلها بسبب احتوائه على الكايتين ماعدا الفطريات المخاطية .
- تتواجد الفطريات بشكل تراكيب خضرية Vegetative structure و تراكيب تكاثرية Reproductive structure . بعض الفطريات تكون التراكيب الخضرية لها مكونة من خلية واحدة فتسمى الخمائر Yeast وبعضها عديد الخلايا فتدعى الأعفان Mold. تتواجد بعض الفطريات بشكل واحد خلال فترة حياتها ( سواء بشكل خمائر او اعفان ) فتدعى احادية الطور Monophasic او تعيش جزء من حياتها بشكل اعفان وجزء آخر بشكل خميرة حسب الظروف البيئية والوسط الذي تعيش فيه فتسمى هذه ثنائية الطور Diphasic اوثنائية الشكل Dimorphic

يتكون الجسم الفطري من خيوط دقيقة تعرف بالخيوط الفطرية Hyphae , و التي قد تكون مقسمة بجدر عرضية أو قد تكون غير مقسمة الخيوط أو الهيفات تتفرع و تتشابك معا لتكون الميسيليوم Mycelium و الذي يطلق عليه الغزل الفطري و هو الذي يكون جسم الفطر الفطر . الفطريات مهما بلغ حجمها لا يتكون جسمها إال من هذه الهيفات فقط . يتراوح طول الغزل الفطري ما بين عدد قليل من الميكروميترات إلى عدة أمتار . أما قطر الهيفا يتراوح ما بين 5 إلى 100 µ ميكروميتر ) في العادة الهيفات الفطرية تكون عديمة اللون , لكن في بعض الفطريات تتخذ عدة ألوان مختلفةهذا راجع إلى طبيعة المواد الغذائية المختزنة أو إلى وجود بعض االصباغ المختلفة




مراحل تكوين الجسم الفطري




اختراق الخيط الفطري لخلية العائل

## التركيب العام للهايفات الفطرية

1-تتكون كل هايفا من جدار خارجي رقيق و تجويف داخلي ممتلئ بمادة البروتوبلازم

2- في بعض الفطريات الحقيقية يكون بروتوبلازم الهايفا الفطرية مستمرا أي أن الهايفا غير مقسمة الى حواجز وهذا يعرف بالمدمج الخلوي Nonseptate يحتوي على عدد من لانويه مثل الفطريات البيضيةOomycetes

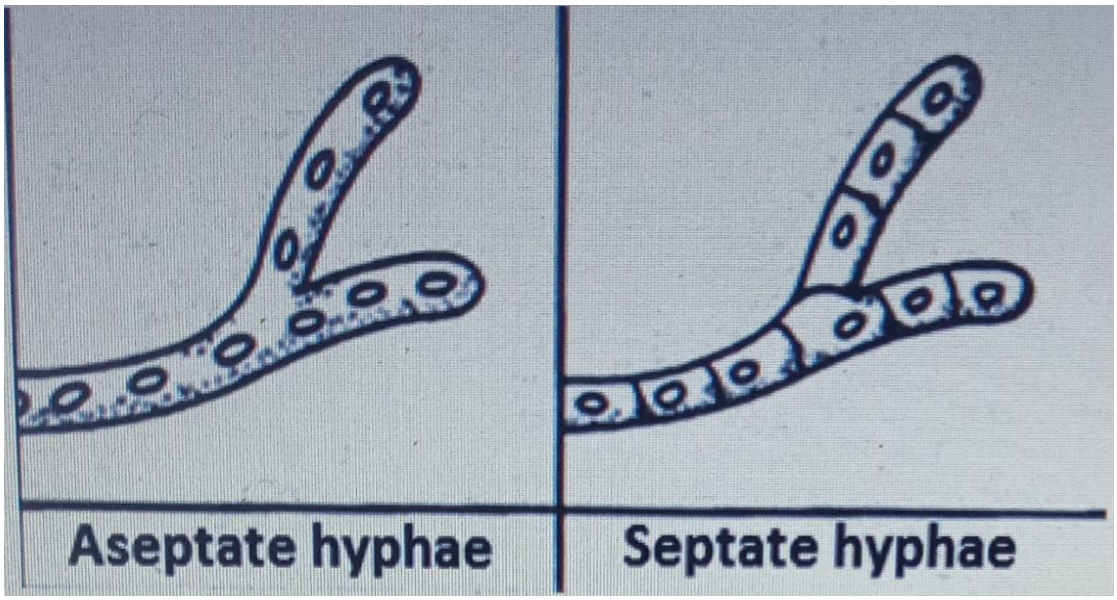
.

3- في البعض الاخر من الفطريات تنقسم الهايفا إلى عدد من الخلايا الفطرية تفصلها حواجز عرضية

الخلايا المقسمة أما أن تكون وحيدة الخلية أو ثنائية أو عديدة االنوية. تسمى septa

4- الحواجز الموجودة بين الخلايا لها فتحة صغيرة مركزية تسمح باتصال البروتوبالزم بين خلية و أخرى.

5- الخيوط الفطرية غالبا تكون متفرعة , و الخيوط الجانبية لا تختلف في بنيتها عن الخيوط التي تتفرع
عنها , و لكن في الفطريات المتطفلة فطريات البياض الزغبي و الدقيقي و فطريات ألصداء تبدي
تلك الفروع تطورا تتابع نموها ً شكليا خاصا حيث أن تلك الفروع تخترق خاليا النبات العائل دون أن تتابع نموها
بل تتحول إلى أشكال مستديرة أو بيضية أو خيطية متفرعة , يطلق عليها أعضاء ا الامتصاص أو
الممصات , Haustoria بواسطتها يمتص الفطر أحتياجاته من المواد الغذائية من النبات العائل .
6- بعض الفطريات الزقية Ascomycetes و التي يمثلها أنواع الخمائر Yeasts ليس لها بنية خيطية
, إنما يتألف الفطر من خاليا مستديرة أو بيضية تتكاثر غالبا بالتبرعم .



**العلوم العامة / قسم علوم الحياة**

**فطريات نظري /المرحلة الثالثة**

**المحاضره الثانية /م م لما دلي الحديثي**

## التغذية في الفطريات Nutrition

نظراً لعدم احتواء الفطريات على الكلوروفيل فأنها تتغذى تغذية غير ذاتية فتعيش عيشة رمية او طفيلية او رمية وطفيلية معا حسب الظروف ويعيش البعض معيشة تعاونية ولهذا فالفطريات لديها القدرة على إفراز أنزيمات خارجية لتحليل المواد الغذائية الموجودة فى الوسط المحيط بها وجعلها فى صورة قابلة للامتصاص

**ويمكن تقسيم التغذية في الفطريات الى**

### اولا- التغذية الرمية Saprophytism

وفيه تقوم الفطريات بافراز انزيمات خارجية Exoenzyme تقوم يتحليل المركبات العضوية وتحويلها الى مواد بسيطة تستطيع الفطريات استخدامها كمصدر غذائي وينتج عنه احد الوضعين التاليين-:

1- اما ان تجري عملية التحلل في التربة وبالتالي تعيد نواتج التحلل الى التربة مما يساعد على زيادة خصوبتها وهي بذلك تشكل عاملا هاما ومفيدا للانسان
2- اوتجري عملية تحلل المواد العضوية خارج التربة حيث تقوم بعض انواع الفطريات بالنمو على المواد الغذائية وبعض المنسوجات والأخشاب المخزنة تحت ظروف تخزين سيئة وبالتالي فانها تشكل عاملا مضرا للانسان

### ثانيا – التطفلParasitism

ويقصد به نمو الفطريات على او داخل الكائن الحي وتفرز إنزيمات تعمل على تحليل أنسجة المضيف ومن ثم تستفيد من نواتج هذا التحلل كمصدر غذائي لها وينتج عنها المرض Diseaseويعتقد ان مابين 300000 نوع معروف من الفطريات يعرف حوالي 100 نوع فقط تسبب امراض للانسان والحيوان

### ثالثا- التكافل Symbiosis

وهي تعيش على مبدأ تبادل المنفعة مع كائنات اخرى اي انها تتطفل على المضيف ولا تقتله وبالتالي الامراض التي تسببها لايكون تاثيرها الابعد فتره طويلة (نبات أو طحلب) مثل ( الأشنات ) توجد بشكل متطفل في الطبيعة لفترات طويلة وبشكل رمي لفترات محدودة مثل lichens وهي تتكون من طحالب وفطريات يعيشان معا كاكائنان مركبان يتبادلان المنفعة وكل منهما يؤدي وظيفتة لصالح مجموعتة ومثل Mycorrhizaاما تكون خارجية اي الخيط الفطري يحيط بالجذر فالفطر يساعد الجذر على امتصاص الماء والاملاح وبالمقابل يمد الجذر الفطر بااحتياجته الكاربوهيدراتيه او يكون داخلي او يكون الفطر جزء من الغزل الفطري فيكون داخل الجذر ويستطيع ان يهضم مايحتاجه بواسط الانزيم

**قد تتخذ الفطريات طريقة للتغذية بصورة اجبارية او اختيارية لذا تقسم الفطريات اعتمادا على طريقة تغذيتها الى:**

1- **فطريات اجبارية التطفلObligate parasitic fungi** تعيش فقط على خلايا حية وإذا لم تجدها تبقى كامنة حتى تجد البيئة المناسبة .مثل ( فطرصدأ القمح – فطريات البياض الزغبي)الاعراض لاتكون ملحوظة لان الفطريات تحتاج الى العصارة الحية فلا تلجا الى قتل النسيج بل تحافظ علية للاطول فتره ممكنة مثل فطر صدأ القمح Puccinia graminisوالفطريات الممرضة.

2- **-فطريات اختيارية التطفل Facultative parasitic fungi مثل فطر Fusarium**

3- **-- -فطريات اجبارية الترمم Obligate saprophytic fungi** لاتعيش على كائنات حية بل تعيش فقط على خلايا ميته وإذا لم تجدها تبقى كامنه حتى تجد بيئة مناسبة مثل جميع الفطريات ذات الأهمية الاقتصادية كمثال Penicillium

**4-فطريات اختيارية الترمم Facultative saprophytic fungi :** تعيش عادة متطفلة ولكن عندما لا تجد العائل فإنها تلجأ للترمم مثل الفطريات المسببة لامراض التفحمUstilago

5 - فطريات متكافلة Symbiotic fungi مثل فطر عيش الغراب Agaricus

**طرق التكاثر في الفطرياتfungi in Methods Reproduction**

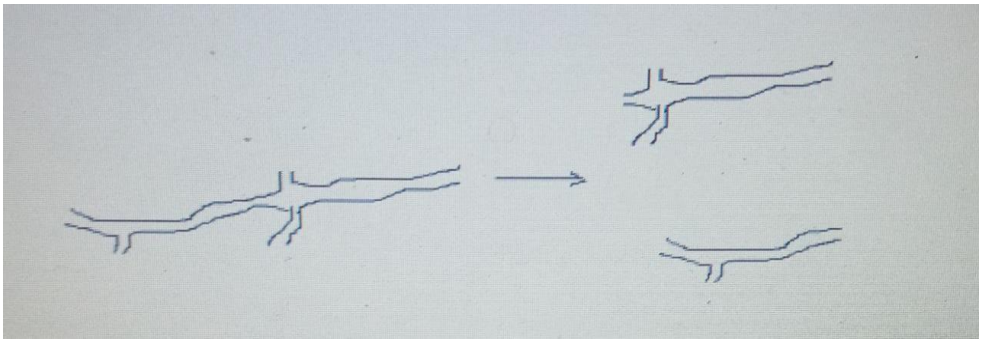
**1- التكاثر اللاجنسيAsexual Reproduction**

ايسمى احيانا بالتكاثر الجسدي somaticاو الخضريvegetative في ان جوهر التكاثر للاجنسي هو عدم اتحاد بين الانوية والخلايا والاعضاء التكاثرية الانثوية والذكرية ويعتبر اكثر شيوعا من التكاثر الجنسي حيث يتكرر اكثر من مرة خلال الموسم عكس التكاثر الجنسي الذي يحدث مرة واحدة

**طرق التكاثر االلاجنسي الشائع في الفطريات**

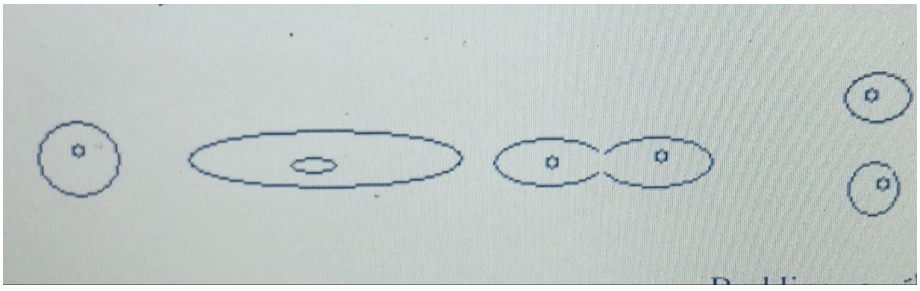
1- الطريقة الخضرية vegetative fragmentation methods

تجزئة الخيوط الفطرية الى عدة خلايا واذا تهيئت الظروف المناسبة فان كل خلية تنمو الة غزل فطري وهذه الطريقة تستخدم في عزل الفطريات في المختبرات على الاوساط الغذائية



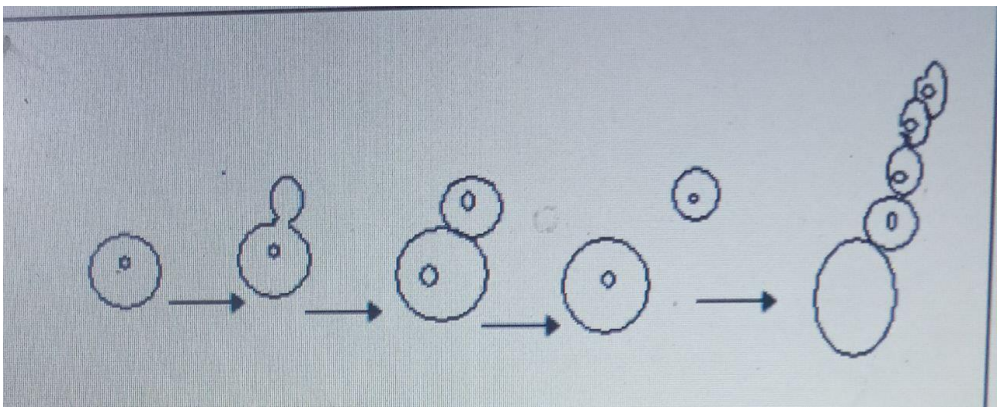
**2-.الانشطار المستعرض Transverse fission**

غالبا مايحدث في فطريات وحيدة الخلية مثل الخميرة حيث تاخذ الخلية بالاستطاله ثم تنقسم نواتها نواتين ثم يحدث تخصر في وسط الخلية وتنقسم الى خليتين كل خلية تحتوي على نواة



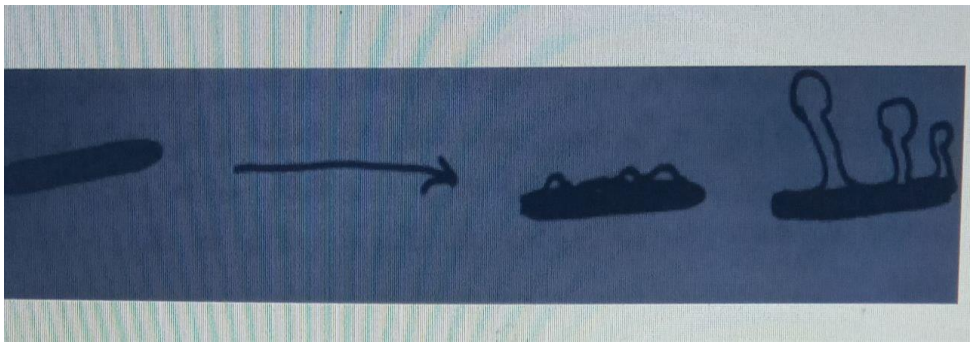
**2- التبرعم Budding**

بروز خارجي من سطح الام ثم تنقسم نواه الام وينتقل جزء منها الى البروز الذي ينفصل فيما بعد يكون خلية جديدة وقد ينتج سلسله من البراعم مكونا غزل فطري يسمى بالغزل الفطري الكاذب وغالبا يتواجد في فطريات الخميرة والتفحم



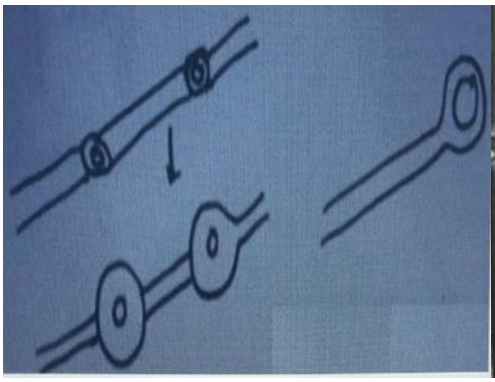
**تكوين الاجسام الحجرية** Sclerotia

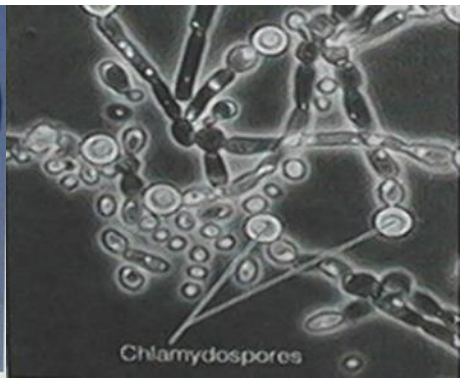
في الفطريات وخاصة في الفطريات الزقية تتجمع الهايفات لتكون جسم صلب يسمى بالجسم الحجري وتمتلئ خلايا الجسم بالمواد الغذائية وتكون تركيب خاصة لكي يتحمل الفطر الظروف الغير ملائمة وعندما تتهيا الظروف الملائمة ينبت هذا الجسم



**تكوين الاجسام الكلاميديةChlamydospores**

عند بعض الفطريات تغلف الخلايا بجدار سميك قبل ان تنفصل عن بعضها مع تخزين مواد غذائية هذه التراكيب تسمى الجراثيم الكلاميد ية وهي اما تكون مفردة او بشكل سلاسل وتلجا هذه الفطريات الى هذه النوع عندما تكون في بيئة ذات ظروف صعبة






**تكوين السبورات spores**

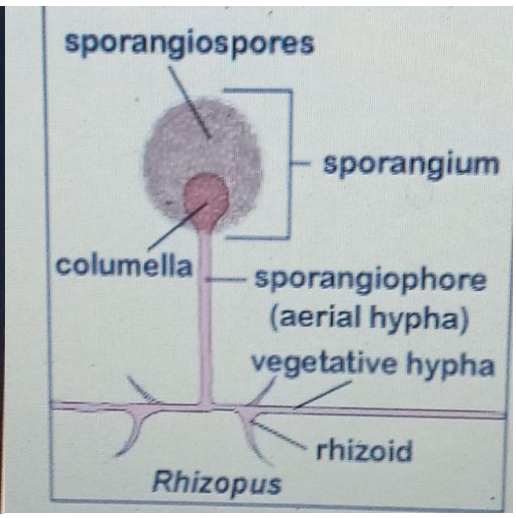
تعتبر السبورات هي الطريقة الاكثر شيوعا في التكاثر للفطريات ويختلف عدد وشكل ولون السبورات من فطر الى اخر ويتقسم السبورات الى

**سبورات داخلية endospores**

**وهي جراثيم تكون داخل حافظه او كيس وتقسم الى**

**1-سبورات سابحة zoospores**

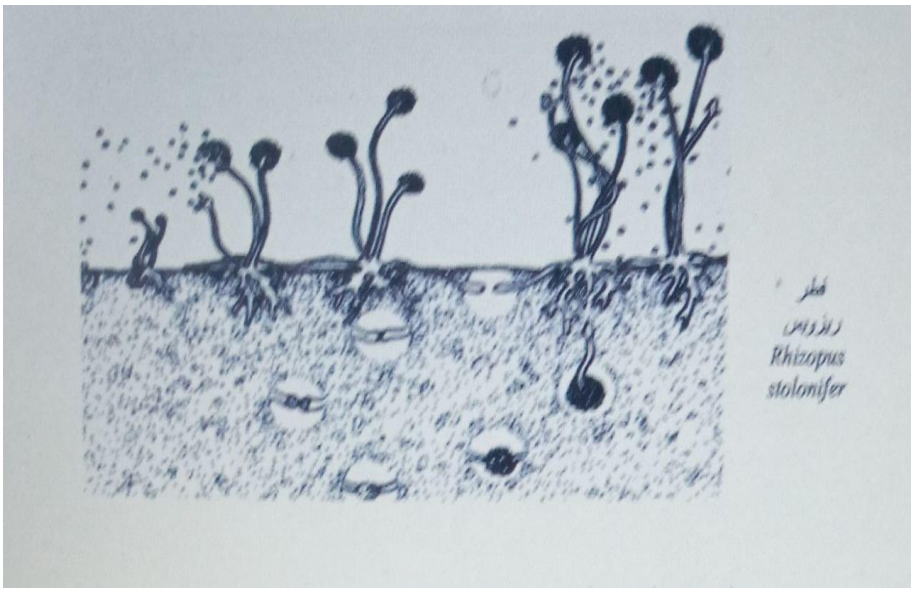
وتوجد في الفطريات المائية او في الاماكن الرطبة وهي عباره عن كتلة بروتوبلازمية مزوده باسواط قد تكون جانبية او خلفية او امامية وتوجد في داخل حوافظ تسمى Sporangium



-

**Sporangiospores الجراثيم الحافظية**

وتكون داخل اكياس او حوافظ Sporangiaوتكون غير متحركة حيث تفتقد للاسواط وتتحرر من الحوافظ في حال تمزق جدار الحافظة ويتم نقلها بواسطة الرياح وتحمل الحافظة على هايف متخصصة تسمى حامل الحافظة كما هو الحال في عفن الخبز



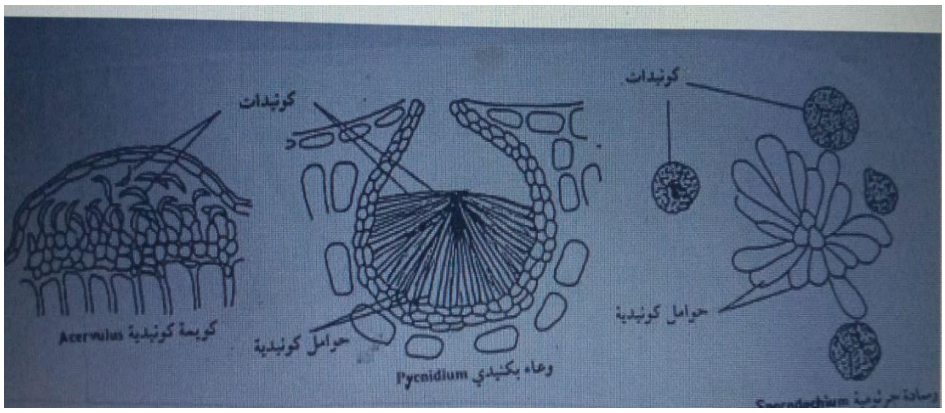

**السبورات الخارجية Exospoes**

ويطلق عليها الجراثيم الكونيدية او الكونديدات وهي جراثيم غير متحركة وتنتظم على الحوامل ومن امثلتهAspergillus وتوجد بشكل مفرد او بشكل سلاسل ويعتمد تصنيف الفطريات حسب شكل وعدد السبورات

هناك ثلاث اشكال للحوامل للاجنسية هي

1- وعاء بكنيدي يشبه الدورق يكون مغمور في الوسط الذي ينمو علية الفطر وبه فتحة تخرج منه الجراثيم البكنيدية
2- كويمة كونيدية تكون بشكل وسادة اواطباق تحمل حوامل قصيرة

3- وسادة جرثومية تشبه الكويمة لكن الوسلدة تكون واضحة والحوامل تكون قصيرة

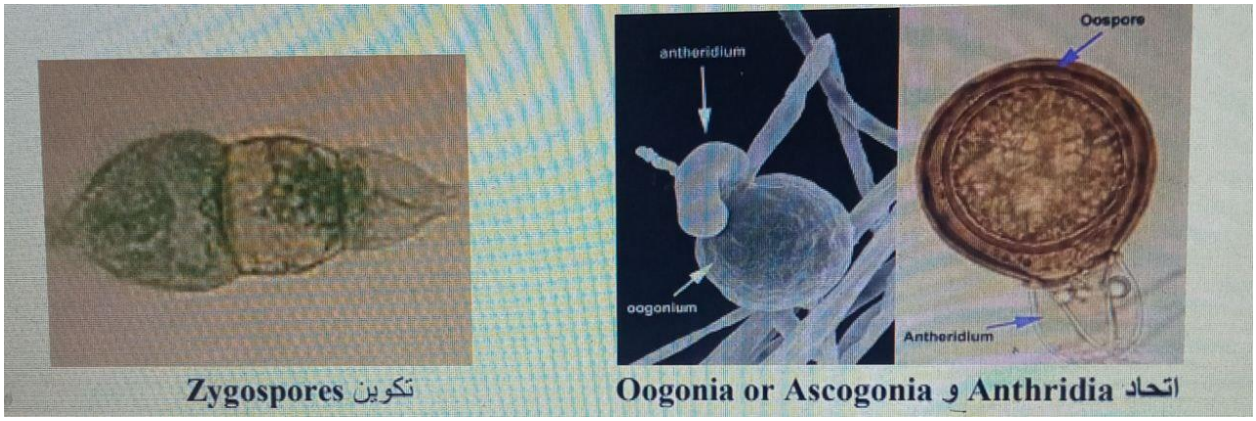



**: التكاثر الجنسي Sexual reproduction**:

عادة ما يتم التكاثر الجنسي مرة واحدة في نهاية دورة حياة الفطر وينتج عنه غالبا جراثيم كامنة لضمان حفظ النوع أثناء الظروف البيئية غير الملائمة، وتتميز الفطريات الناقصة Deuteromycetes بغياب الطور الجنسي او يكون غير معروف يتميز التكاثر الجنسي بااندماج نواتين تحملهما امشاج متحركة او غير متحركة ويمر التكاثر الجنسي للفطريات بالمراحل التالية :

١ — اتحاد خلوي (سايتوبلازمي) plasmogamy : ويتم خلاله اتحاد بين سيتوبلازم خليتين وينتج خلية ذات نواتين تسمى **(binucleate)** ويحدث التزواج بين امشاج متشابهه ويسمى ب isogamyاو يكون تزواج بين امشاج مختلفة ويسمى heterogamyوهنا يحدث بين اعضاء ذكرية وانثوية

٢ — اتحاد نووي karyogamy : تتحد النواتان وتعطيان نواة زيجوية ثنائية العدد من الكروموسومات (2n ) تدعى diploid وتتكون الخلايا الجنسية اما بااتحاد الخلايا الذكريةAnthridiaوالاعضاء الانثوية Oogonia في نهاية الخيط الفطري او بتكوين Zygospores نتيجة اتحاد عضوين متماثلين مظهريا لكن يختلفان بالطبيعة الجنسية




٣ ـــ انقسام ميوزي meiosis : حيث تتكون نواتان أحاديتان تدعى كل منهما haploid لانها احادية العدد من الكروموسومات ( n ) وبذلك ينتهي الطور الجنسي لتدخل في تكوين الجراثيم الجنسية

في العادة فان الحافظة التي تحمل امشاج كبيره تسمى البيضه او الامشاج الانثوية
وOogoniumوالحافظة التي تحمل امشاج صغيرة تسمى بالامشاج الذكرية او السابحات الذكرية Antheridium والخطوة المتطوره هنا ان احد المشيجين تبقى ثابته بين الاخر يكون متحرك بحيث تزيد فرصه التقاء المشيجين

**العلوم العامة / قسم علوم الحياة**
**المرحلة الثالثة**
**فطريات نظري / المحاضره الثالثة**
**م م / لما دلي الحديثي**

## نبذة تاريخ عن طرق التصنيف :

يتفق علماء التصنيف المعاصرون على وضع الفطريات الحقيقية في مملكة خاصة بها يطلق عليها اسم مملكة الفطريات (Fungi) Kingdom : Myceteae .

ويعتبر العالم بيرسون (Persoon 1801) هو أول من وضع للفطريات حيث قسمها إلى طوائف ورتب وفصائل ثم جاء بعده العالم إيشلر (Eichler 1886) الذي قسم النباتات الثالوسية الى طائفتين هما الطحالب والفطريات ، وذلك على ضوء وجود أو عدم وجود صبغ الكلورفيل ، وقسم الفطريات بدورها الى بكتريا فطريات عفن هلامية وفطريات حقيقية وبعد ذلك جاء العالم شروتر (exhorter 1883) حيث قسم الفطريات إلى أربع طوائف هي :

1- الفطريات الطحلبية Phycomycetes
2- الفطريات الزقية الحقيقية Euoascomycetes
3- الفطريات البازيدية Basidiomycetes
4- الفطريات الناقصة Deuteromycetes[

وذلك وفقا لوجود أو عدم وجود حواجز في خيوط العزل الفطرية الى جانب أشكال وخصائص الجراثيم الجنسية .

وفي عام 1931م قام العالم Saccardo بإصدار موسوعتها العلية الضخمة عن هذه الكائنات Sylloge Fungorum .

ومع ان هذا عالم قد وضع البكتريا وفطريات العفن ضمن الفطريات الا ان معظم علماء الفطريات في ذلك العصر قد استبعدوا البكتريا وفطريات العفن من مملكة الفطريات وذلك نظرا لعدم احتواء البكتريا على النواة الحقيقة وأيضا عدم احتواء فطريات العفن على جدر خلوية سليلوزية أو كيتينية كالتي تمتاز بها الفطريات الحقيقية .

ثم تبع الكسوبولوس (lexopoulos 1962 ) وهوكر (Hawker 1967 ) واخرون رأى مارتين في تقسم الفطريات إلى السابقين .

واخيرا فان العالمان الكسوبولوس وميمز (Alexopoulos & Mims 1979 ) قد اسهما مساهمة فعالة من خلال مؤلفهما (مقدمة في علم الفطريات ) الذي يعد من احدث واهم ما كتب في هذا المجال نظرا لانه **يمتاز**

بالحداثة في تصنيف الفطريات حيث تم فيه تقسيم مملكة الفطريات إلى ثلاثة أقسام رئيسية يقسم كل منهما إلى طوائف تندرج تحتها رتب وفصائل وأجناس ثم أنواع وهذه الأقسام هي:

1- قسم الفطريات العارية Division Gymnomycota

2- قسم الفطريات السوطية Division 2 Mastgomycota

3- قسم الفطريات اللاسوطية Division 3 Amastigomycota

- وقد بني هذا التقسيم على أساس الصفات الرئيسية التالية:

1-وجود أو عدم وجود الأطوار المتحركة في دورة حياة الفطر.

2- شكل وترتيب اسواط الجراثيم السابحة .

3- انقسام أو عدم انقسام الغزل الفطري إلى خلايا .

4- نوعية وطبيعة الجراثيم الجنسية وما إذا كانت زيجوية ، بيضية ، زقيةٍ أو بازيد

## التسمية الثنائية Binomial Nomenclature

كما ذكرنا آنفا فان علم تصنيف الفطريات يختص بالتعرف على الأنواع المختلفة من الفطريات ووصفا وتسميتها ووضعها في الموضع التصنيفي المناسب لها .

ويعرف حاليا اكثر من 100 ألف نوع مصنف من أنواع الفطريات ، تظهر تباينا كبير في بينها . وكان أول من وضع أسس نظام التصنيف البيولوجي الحالي هو العالم النباتي السويدي كرلوس لينيوس (Carlus Linneaus 1753) فقد صنف لبنيوس الكائنات الحية ، حيوانية كانت أو نباتية أو كائنات تبعا لدرجة التشابه المورفولوجي والتشريحي بينها كما وضع نظاما جديدا لتسمية الكائنات الحية يعرف بنظام التسمية الثنائية للكائنات Binomial system of nomenclatur حيث أعطى لكل كائن حي اسما مركبا من مقطعين الأول وهو لاتيني أو إغريقي الأصل وهو يرمز للجنس Genus ويبدا بحرف أبجدي كبير . والآخر وهو اسم صفة لاتيني أو اسم عالم وهذا هو اسم النوع Species ، ويبدا بحرف أبجدي صغير وين تكتب الأسماء الثنائية لابد وان يوضع تحتها دائما خط وتكتب بحروف مائلة عن الطبع ويتبع الاسم الثاني أحيانا الاسم أو الاسم المختصر للعام الذي كان أول من صف النوع .

وتبعا للتصنيف الحديث تضم الأنواع ذوات الصفات المشتركة في جنس Genus واحد والأجناس المشتركة في صفاتها في فصيلة Family واحدة . والفصائل الشبيهة ببعضها البعض في رتبة Order واحدة أما الرتب المتشابهة في صفاتها فتضم في طائفة Class واحدة والطوائف المتقاربة في قسم Division كبير واحد . ويتكون من مجموعة هذه الأقسام مملكة الفطريات . وقد تقسم كل فئة من تلك الفئات إذا لزم الأمر إلى تحت مجموعات كقسيم وطوئفية ورتيبة وأحيانا تقسم الأنواع إلى أصناف وسلالات إحيائية .

وعلى حسب توصيات لجنة القوانين الدولية للتسمية الثنائية للكائنات الحية فان أسماء أقسام الفطريات لابد من إنهائها بلفظ ميكوتا Mycota والقسيم بلفظ ميكوتينا Mycotina والطوائف بلفظ ميستات Mycetes والطويئفات بلفظ ميسيتيدى Mycetidae ، أما أسماء الرتب فتنتهي بلفظ آت ales والفصيلة بلفظ آيهAceae وليس للجناس والأنواع نهايات معيارية .

قسم الفطريات العارية : Gtmnomycot .

وعلى الرغم من أن جسم هذه الكائنات يتكون من كتلة بروتوبلازمية هلامية عارية مليئة بالأنوية وتتغذى بطريقة حيوانية إلا انه نظرا لكونها غير ذاتية التغذية وان أجسامها الثمرية وجراثيمها الهدبية التي تشبه في مظهرها الأجسام الثمرة والجراثيم الهدبية الموجودة في الفطريات الحقيقية فقد درج معظم المتخصصين في الفطريات وعلى رأسهم الكسوبولوس ومميز (Alexopoulos & Mims 1979) ومارتن (Martin 1960) وعلى وضع هذه الكائنات تقليدية ضمن مملكة الفطريات.

وتمتاز بان طورها الخضري يكون على هيئة أميبة هلامية عارية وحيدة النواة ، أحادية المجموعة الصبغية وتتغذى بالبكتريا وهي لا تنتج خلايا ذات أسواط وتمتاز عن أفراد القسيم الآخر بأنه يتم فيها تجمع الامبيات الهلامية لتكوين بلازموديوم كاذب لا تندمج فيه مكونات من الامبيبات بل واحدة منها بفرديتها ومع ذلك تتعاون فيما بينها كأفراد .

## الفطريات الهلامية اللزجة Myxomyxetes

الفطريات اللزجة أو ما تسمى بالاعفان اللزجة الحقيقة True Slim Molds هي كائنات تعد بمثابة حلقة اتصال بين مملكة الفطريات الحيوان إذ يجمع الكائن بدوره حياته ما بين طور فطري وهو يمثل الطور التناسلي على هيئة حافظة جرثومية Sporan- giym وطور حيواني هو البلازموديوم Plasmodium ، وهو يشبه تماما البلازموديوم الحيواني ويتعاقب هذان الطوران في دورة حياة الفطر

**الخصائص العامة للفطريات اللزجة :**

1- تتميز هذه الفطريات بتكوينها لجسم خضري وهو عبارة عن كتلة بروتوبلازمية عارية وقادرة على الحركة الأميبية ، وتحتوى عدد كبير من الآنية الثنائية المجموعة الصبغية ويطلق هذا الجسم البلازموديوم .

**2-** تختلف الفطريات اللزجة عن الفطريات الحقيقية أساسا في ماهية الطور الخضري حيث يكون هذا الطور في الفطريات اللزجة.

**3-** لاتحتوي على جدار خارجي والتغذية تكون بطريقة البلعمة .

4- الجراثيم الحافظة في هذه في هذه أحادية المجموعة الصبغية ذات خلوية واضحة **.**

**5-** جراثيمها على شكل كتل سوداء أو بنفسجية داكنة .

6- يكون إنبات الجراثيم عادة عن طريق انشقاقها ، وتفتحها ، ثم انبثاق البروتوبلازم منها .

7- تتميز أجسامها الثمرية بترسب كميات غزيرة من الجير عليها .

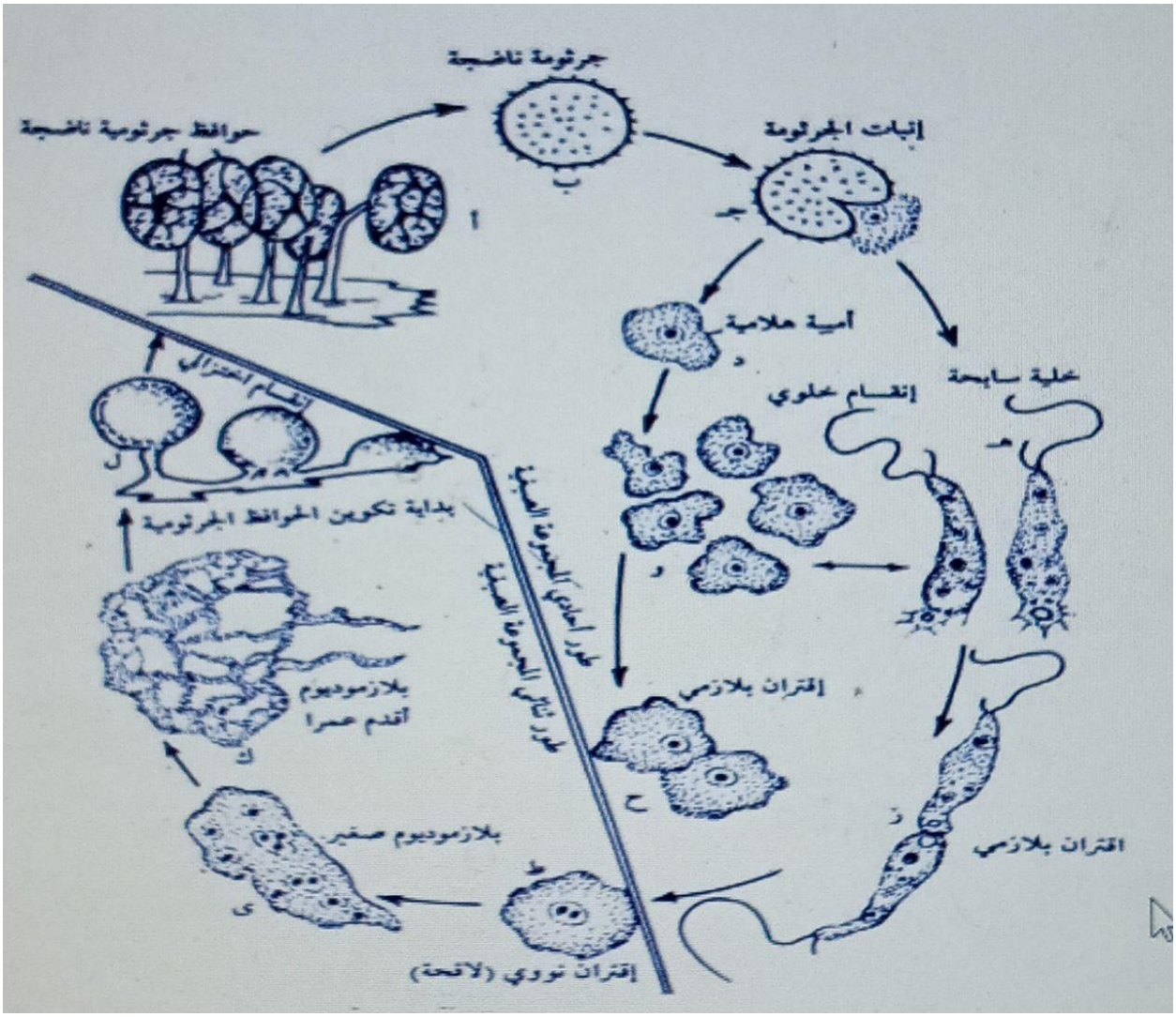
8- نمو حواملها الجرثومية من النوع الميكسوجاستروميMyxogastroid type .

## دورة حياة الفطريات اللزجة

**يتم تطور الفطر بتكوين عدد من الحوافظ الجرثومية التي تحمل فوق حوامل رفيعة تمتد داخل الحافظة الجرثومية وتسمى أحيانا بالعويميد Columella .توجد الحوافظ الجرثومية عادة على الاوراق والاغصان الميتة وعلى كتل الالخشاب المتحللة. وتختلف هذه الحوافظ في اشكالها بااختلاف الاجناس التابعة لهذا الصنف فهي اما ان تكون كروية او اسطوانية او بيضية. توجد السبورات بأعداد كبيرة داخل الحافظة الجرثومية ويتخللها طرز من أنابيب أو خيوط متشابكة تعرف بالخصلة الشعرية Capillitium ,وتكون السبورات مشبوكة وممسوكة داخل الخصلة او الشبك والتي تمتلك خاصية التمدد في الرطوبة واالنكماش والتقلص عند الجفاف لذلك فان هذه الخيوط تساهم في الية انتشار السبورات**
**السبورات تتكون من كتلة بروتوبلازمية وحيدة النواة يحيط بها جدار سليلوزي وهي تقاوم الظروف غير الملائمة . عند توفر الظروف الملائمة فان كل سبور يأخذ في الانبات عن طريق شق طولي في الجدار الخارجي ينبثق منه البروتوبلازم ثم تأخذ الكتلة البروتوبالازمية الداخلية الوحيدة النواة في التحرك إلى الخارج وتتخذ شكل كمثريا وينبثق منها سوطا مفردا يمكن بحركته أن يدفع تلك الكتلة في أي اتجاه في الماء لذا تعرف هذه الكتلة بالسبور الهائم او الاميبا الهائمة .وهي تجمع بين صفات نباتية واخرى حيوانية حسب طريقة االتغذية؟حيث توجد في ازواج .تتحد النوى لهذه الاميبات الهلامية في أزواج لتكوين اللواقح, Zygote أما في أفراد أخرى فتفقد اسواطها وتكون أقدام كاذبة ثم تصبح اميبات هلامية تحمل في أطرافها فجوات قابضة. تتحد هذه الاميبات الهلامية في أزواج وينتج عن إنبات اللاقحة الناتجة عن اتحاد الاميبات الهلامية تكوين كتلة عارية لا يغلفها أي جدار تسمى البلازموديوم أو المدمج الخلوي Plasmodiumيتكون جسم البلازموديوم البالغ من شبكه من عروق بروتوبلازمية ، يعاود النشاط لفترة ثم يبدا بتشكيل كتلة مفتوحة تنبثق منها عدة نتوءات تعرف بالحشية الثمرية وكل نتوء من الحشية الثمرية يعطي حافظة سبورية تحمل فوق حوامل خاصة او اختزاليا ثم سويقات Stalks وتتميز باشكال جذابة. عندما تكبر الحافظة الجرثومية فان االنوية التي بها تنقسم انقساماً تحاط كل نواة بجزء من السايتوبلازم وتحيط نفسها بجدار سميك متحولة إلى سبورات أحادية المجموعة الكروموسومية 1Nوتتميز هذه**

الجراثيم بقدرتها على تحمل مختلف الظروف البيئية غير ملائمة لفترات الطويلة من الجفاف وبعضها يستطيع الانبات بعد مرور مدة طويلة من الزمن قد تصل إلى حوالي 60سنة. وربما يرجع سبب ذلك الى سمك جدار الخلية والتركيب الفيزياوي والكيمياوي للبروتوبالزم. وبإنبات هذه السبورات يستعيد الفطر دورة حياته من جديد .عند الظروف غير المائمة يتحول البلازموديوم الى جسم حجري باحاطة نفسه بجدار غليظ ويظل في حالة سكون, يعاود

نشاطه عند عودة الظروف الملائمة كما يستطيع زيادة عدده عند الظروف المناسبة حيث يتفتت الى عدد من الوحدات, كل وحدة تمثل بلازموديوم جديد يزداد حجما باتحاده مع غيره من البلازموديات او او الاميبات الهلامية



العلوم العامة / قسم علوم الحياة

المرحلة الثالثة /فطريات نظري / المحاضرة 4

م م / لما دلي الحديثي

## الفطريات البيضية

تضم عددا كبيرا من الفطريات تعيش انواعها البدائية في الماء وتسمى اعفان الماء molds waterومنها مايعيش بشكل رمي ومنها مايتطفل على الطحالب. اما النواع الراقية فتعيش بطريقة التطفل الاجباري على نباتات ارضية راقية مسببة امراض مهمة كامراض البياض الزغبي mildew Downy والصدا الابيض rust Whiteويسود انتشار السبورات بواسطة الرياح. اجسامها تتراوح مابين الوحيدة الخلية الى غزل فطري جيد التكوين يتفرع بغزارة داخل الوسط الذي يعيش عليه الفطر

**مميزات الفطريات البيضية**

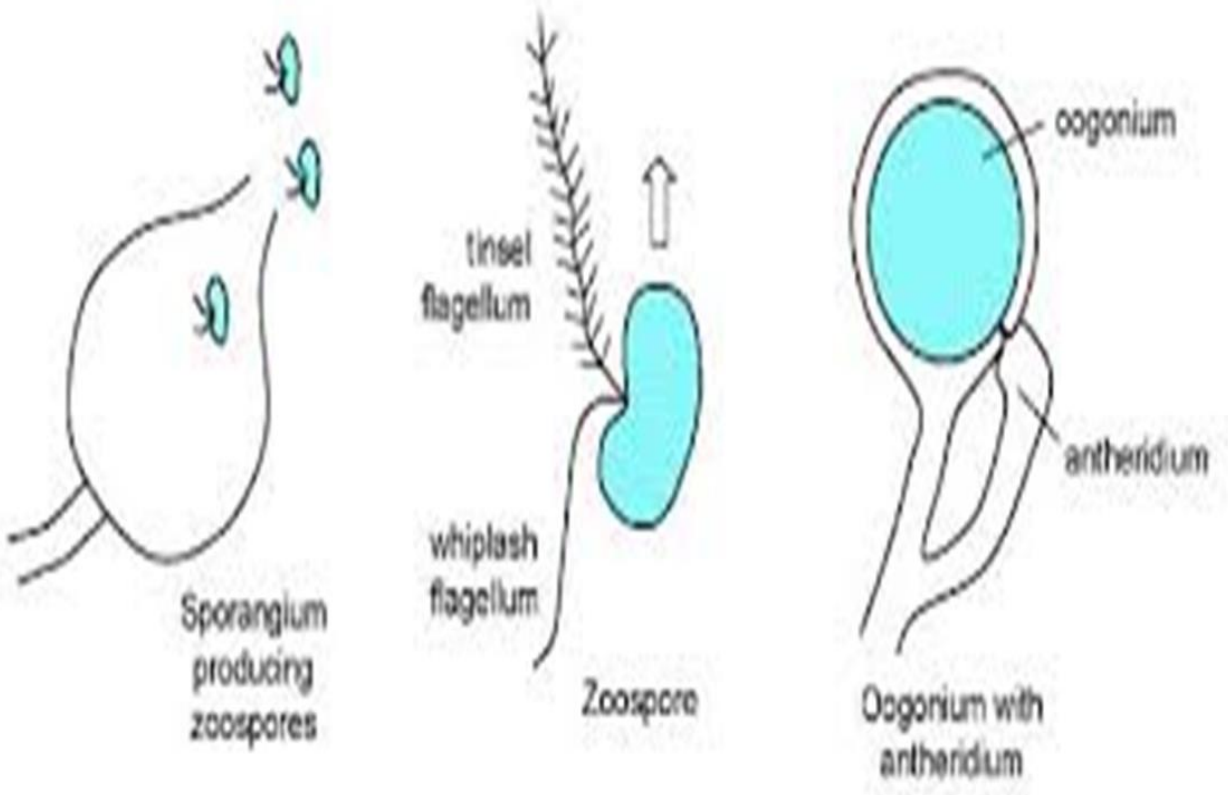
تتميز بخلو غزلها الفطري من الجدر المستعرضة

تتكاثر لاجنسيا .بواسطة جراثيم سابحة ذات سوطين Biflagellate يقعان على جانب واحد احدهما أملس whiplash مدبب رفيع ويتجه للخلف والاخر ريشي tinsel

تتكون الجراثيم السابحة داخل حوافظ جرثومية. والحافظة السبورية اما ان تكون محتوية على عدد كبير من السبورات المتحركة او ان تتحول بكاملها الى سبور مفرد فتنبت مباشرة فتسمى بهذه الحالة Conidio sporangium كما في الجنس*Peronospora*

التكاثر الجنسي من النوع (االووكوني )بيضي( وأعضاؤها الجنسية الذكرية والانثوية متميزة إلى أنثريدات وأووكونات اي يحصل مابين الحوافظ المشيجية المتباينة Heterogametangia وينتج السبورات البيضية oosporeالتي يكتمل نضجها داخل ال Oogoniaويتميز الجزء المركزي لالوكونة الى بيضة واحدة اواكثر وتكون عادة وحيدة النواة عند تمام نضجها.

تنتج معظم الفطريات البيضية تراكيبها التكاثرية والغزل الفطري مازال مستمرا في تادية وظائفه الخضرية, اي انها حقيقية الاثمار الاانه في بعض انواعها يتحول الثالوس كله الى واحد او اكثر من التراكيب التكاثرية, اي انها كليه الاثمار




يضم صنف الفطريات البيضية Oomycetes عدد من الرتب منها :

## Order: Saprolegniales الرتبة

### المميزات العامة

1-بعض الانواع مثل *Saprolegnia parasitica* تسبب أمراضا في الاسماك وبيوضها وتسمى أعفان الاسماك Fish molds ،وبعضها يتطفل على جذور بعض النباتات الاقتصادية مثل البنجر والبزاليا وبعض الطحالب

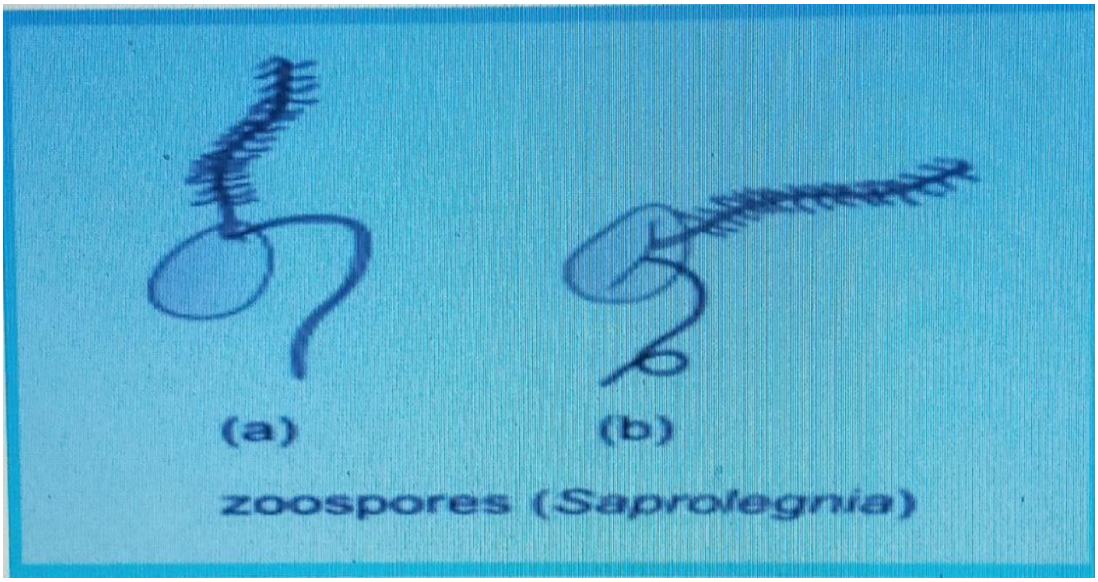
2- الهايفات تكون غيرمقسمة Coenocytic ويمكن ملاحظة الحاجز فقط في قواعد اعضاء التكاثر

3- -التكاثر الجنسي من نوع Oogamy والحافظة المشيجية الانثوية الاووكونيوم ( Oogoniumتحوي بيضة واحدة Oosphere أو أكثر

4- التكاثر اللاجنسي يكون بواسطة السبورات المتحركة السابحة Zoospores ) الحاوية على سوطين التي تنتج داخل حوافظ سبورية Zoosporangia اسطوانية الشكل لا تنفصل عن الغزل الفطري ، هناك نوعين من السبورات السابحة Zoosporesهما :

أ. السبورات المتحركة الابتدائية zoospores Primary تكون كمثرية الشكل zoospores Pyriformيوجد سوطاها في المقدمة

ب.السبورات المتحركة الثانويةzoospores Secondary تكون كلوية الشكل zoospores Reniformيوجد سوطاها على الجانب المقعر من السبور )




وإعتمادا على هذه السبورات السابحة قسمت هذه الرتبة الى عدة أقسام منها:

1- - أحادية الفترات السابحة:Fungi Monoplanetic

تمتلك فترة سباحة واحدة مثل فطر. Pythiopsis إذ تتحرر السبورات كمثرية الشكلzoospores Pyriform

من الحوافظ السبورية ثم تسبح لفترة من الزمن ثم تتحوصل و بعدها تنبت مكونة غزل فطري جديد.

2 - ثنائية الفترات السابحة:DiplaneticFungi

وهي تملك فترتين سباحة بتكوينها نوعين من السبورات السابحة مثل فطر Saprolegnia . إذ تتحرر السبورات كمثرية الشكل zoospores Pyriform من الحوافظ السبورية ثم تسبح لفترة من الزمن تتحوصل بعدها ثم تعطي طرازا أخرامن السبورات المتحركة هي السبورات كلوية الشكل zoospores Reniform التي تسبح ثم تتحوصل لتنبت بعدها معطية غزال فطريا جديدا

فطر السابرولجينا*Saprolegnia*

تعيش معظم أنواع الجنس Saprolegnia في المياه العذبة والبعض يتحمل الملوحة و لذا فهي تتواجد في مصبات

دورة الحياة

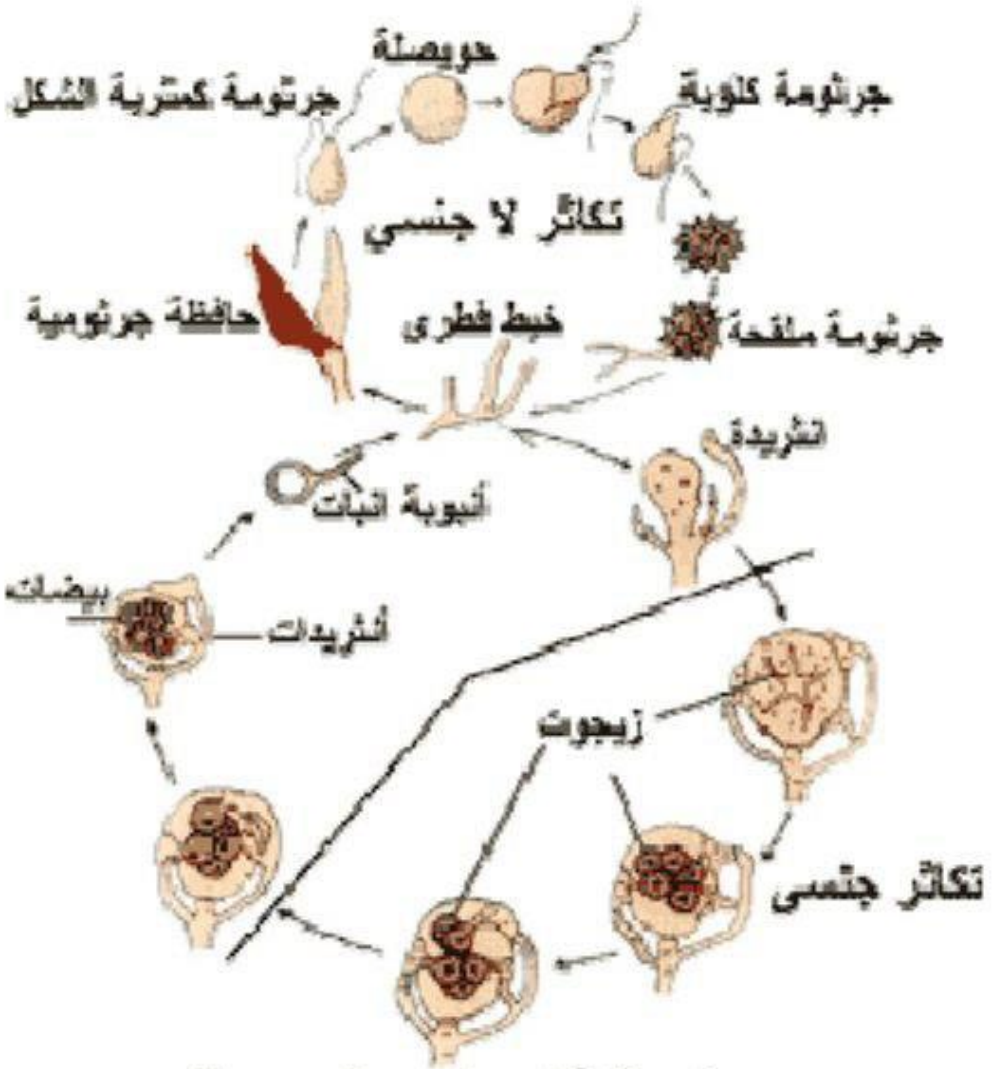
التكاثر اللاجنسي A sexual Reproduction

تتكون الحوافظ البوغية Zoosporangia في هذا الفطر طرفيا من الخيوط الجسدية حيث تأخذ قمة الخيط الفطري باانتفاخ بعد أن تنساب اليه كميةمن السايتوبلازم والانوية ثم يتكون حاجزعرضي يفصل الجزء المنتفخ (الحافظة البوغية) عن بقية الخيط الفطري، ثم تنقسم المحتويات الداخلية العديدة الانوية الى قطع أحادية النواة ينمو كل منها الى سبورسابح كمثري الشكل Pyriform ذي سوطين أمامين السبورات السابحة الابتدائيةPrimary zoospores ،تنطلق خارج الحافظة عن طريق ثقب يتكون في قمةالحافظة تمر خلاله هذه السبورات تباعا تسبح لفترة من الزمن ثم تتحوصل بعد أن تفقد سوطيهاوبعد فترة من السكون تعاود السبورات الانبات لتعطي طرازا اخر من لسبورات السابحةالكلوية الشكل Reniform جانبيةالاسواط السبورات السابحة الثانوية zoospores Secondary وبعد فترة سباحة تمر بها تتحوصل وتنبت بعد فترة لتعطي غزال فطريا جديدا

الطريقة الاخرى للتكاثر للاجنسي تتم عن طريق إنقسام الخيط الفطري الى أجزاء عديدة الانوية غيرمنتظمة تكون اما طرفية بصورة مفردة أومنتظمة في سلاسل تسمى جيمات Gemmae ،وهي تتكون في الظروف البيئية غير املائمة لتكوين السبورات المتحركة ، وتعتبرنوعا من السبورات الكالاميدية Chlamydospores ،تنفصل عند النضج وتنبت تحت الظروف البيئية الملائمة لتكون خيوطا فطرية تنتج حوافظ سبورية.

## التكاثر الجنسي

يحدث التكاثر الجنسي عن طريق تلامس الحوافظ املشيجية Gametangialcontactويتبعه إنتقال الامشاج الذكريةالى البيضة Oosphere خلال انبوب إخصاب tube Fertilization تنتقل خلاله نواة ذكرية الى ا لبيضة Oosphere فتخصبها بعدها تتحول البيوض المخصبة الى سبورات بيضية Oosporesغليظة الجدران تحتوي على مواد غذائية مخزنة بشكل زيوت، أحيانا تتكون السبورات البيضية Oospores دون إقتران نووي تعرف بالسبورات العذرية Parthenosporesوتسمى العمليةبالتوالد العذري Parthenogenesis وتحدث عند عدم تواجد الانثريديا جوار الاووكونيا، تعطي السبورات البيضية Oospores عند إنباتها خيط فطري غيرمتفرع يحمل حافظة سبورية مميز للنوع




دورة حياة فطر Saprolegnia

**العلوم العامة / علوم الحياة**

**الفطريات / المحاضرة الخامسة / المرحلة الثالثة**

**لما دلي الحديثي**

# الفطريات الزيجوتية اللاقحية Zygomycetes

تسمى احيانا باعفان الخبز molds bread او تسمى fungi fly وفي احيان اخرى تسمى fungi Entomophilousفطريات الحشرات او مصائد الحيوانات . traps Animale فطريات هذا الصنف ارضية المعيشة وغزلها الفطري جيد التكوين متفرع ومن نوعcoenocytic غير مقسم تتكاثر هذه الفطريات لا جنسيا بتكوين وانتاج سبورات غير متحركة تسمى Aplanosporesداخل حوافظ سبورية . او بواسطة السبورانجيوم التي تتصرف ككونديدا او بواسطة السبورات الكلاميدية والجدار يتكون من الكايتين كما ان الكلوكان موجود في بعض الانواع وبعض التراكيب الحافظية هذه الفطريات تتكاثر جنسيا بطريقة اقتران الحوافظ المشيجية المتوافقة

Gametangial copulation ولاتكون اي نوع الاسواط او الخلايا الحركية خلا دورة حياتها وقد يحتوي الحافظة السبورية من 50 - 100 سبور وفي بعض الانواع تصل الى 100000سبور وفي حالة الحافظة احتوت على اقل من 30 سبور تسمى بالحويفظة ويكون شكلها متطاول وتترتب بها السبورات كصف واحد وتعتبر هذه الفطريات حلقة وصل بين الفطريات المتطورة والفطريات التي تتكاثر باانتاج الحوافظ السبورية ؟

يضم هذا الصنف ثلاث رتب فطرية هي

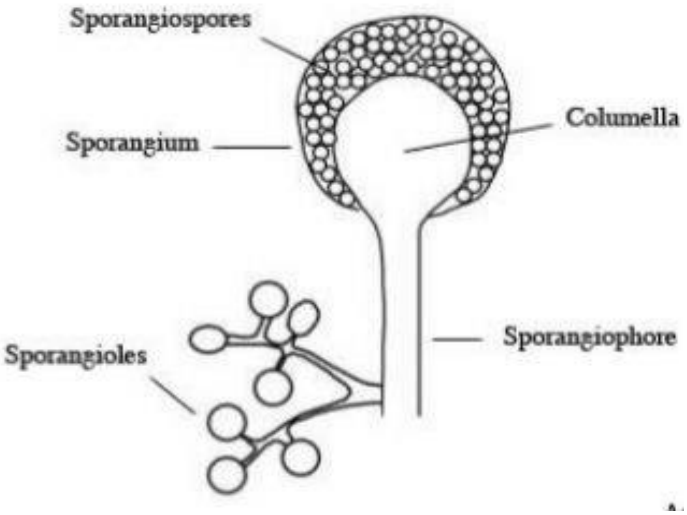
| **Order** | **Mucorales** |
|---|---|
| Order | **Intomophthorales :** |
| Order | **Zoopagales** |

# Order : Mucorales

من الرتب المهمة لهذا الصنف ومعظم افراده ترممية المعيشة تنمو على روث الحيوانات والمواد العضوية الميتة في التربة . القليل منها طفيلي ضعيف تصيب الثمار والخضار مسببة مرض التعفن الطري Soft rot و بالاخص في مرحلتي الخزن والتسويق . عدد من افرادها يتطفل على الانسان مسببا امراضا ومنها الجنس *Absidia*الذي يصيب الجهاز العصبي للانسان مسببا الجنون و الاختلال العقلي وبالاخص النوع *Absidia . corymbifera*

تضم هذه العائلة مجموعة من الفطريات التي تنتج سبوراتها داخل حوافظ سبورية ذات عويمد Columella يشبه القبة shaped – dome وغشاء الحافظة رقيق جدا مما يساعد على سرعة التشقق وانتشار السبورات ومن اهم اجناسها الجنس*Rhizopus*

وهو من اهم افراد العائلة Mucoraceae ينمو على الخبز وباقي المواد الغذائية مسببا فسادها .و يعد الفطر *Rhizopus stolonifers* من اهم انواع هذا الجنس و الذي يسبب عفن الخبز المتعارف عليه . فضلا عن ذلك توجد انواع اخرى تكون طفيلية ضعيفة مسببة التعفن الطري للفواكه والخضر vegetables and fruits of rot Soft اثناء عملية الخزن والتسويق



**التركيب ودورة الحياة** :

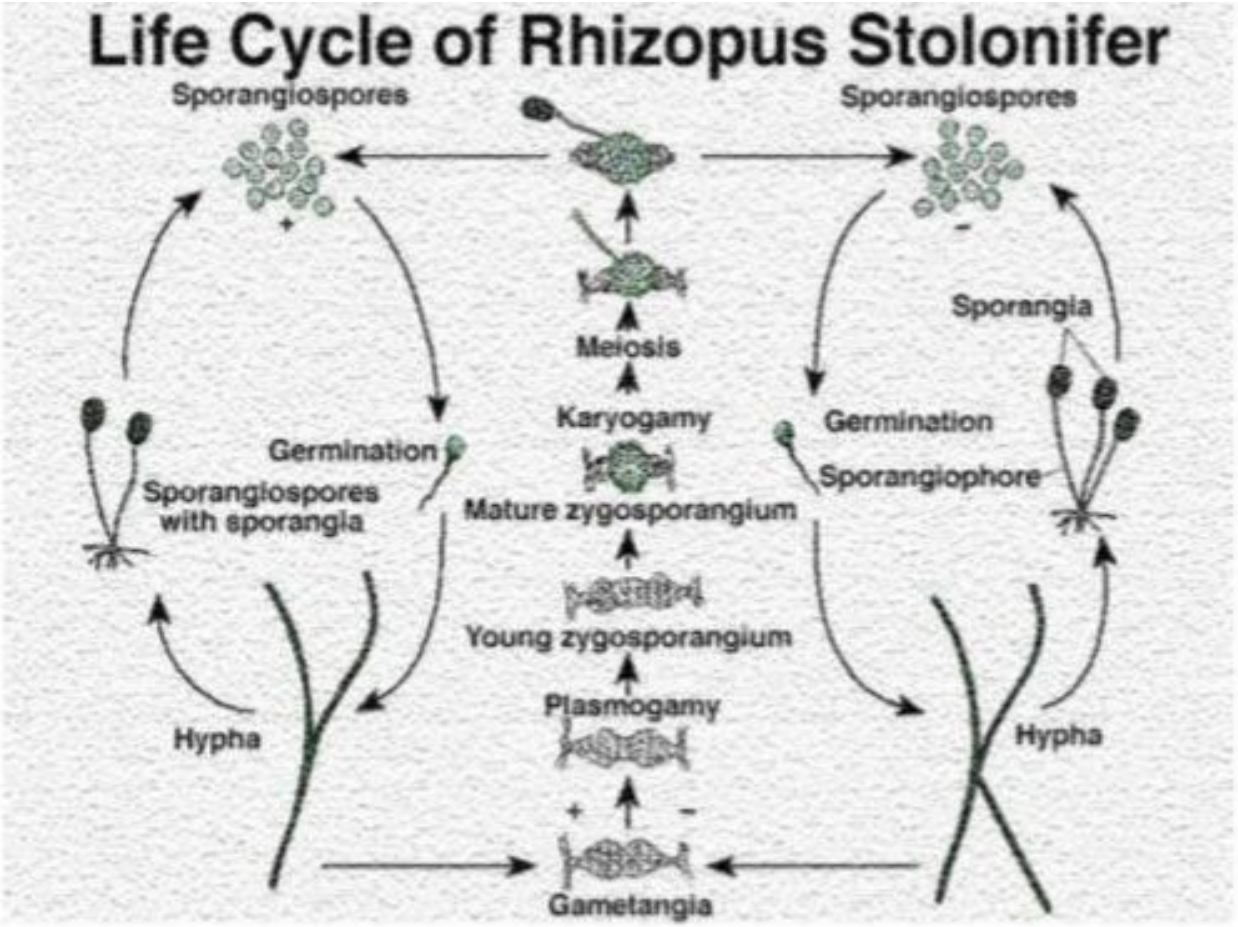
يتركب الفطر من هايفات مدادة تنمو افقيا على الوسط الذي تنمو عليه مرسله هايفات على هيئة اشباه الجذور لغذاء وهكذا تستمر باألمتداد فوق الوسط الغذائي وتمد الى داخل الوسط اشباه الجذور ، وتخرج من الهايفات أشباه جذور ونموات خيطية قائمة بالحوامل الحافظية) Sporangiophores) تحمل أطرافها الاكياس الجرثومية الكروية الشكل والتى يتكون بداخلها السبورات الحافظية

وبعد تمام نمو الكيس السبور يتمزق جدار الكيس وتنتشر السبورات الحافظية ويتبقى من جدار الكيس جزء قاعدى يعرف بالطوق ) collar)وتمثل هذه السبورات الطور الالجنسي لهذه الفطريات ، ومن أشهرهذه الفطريات فطر عفن الخبز Rhizopus)

تتميز خيوط عفن الخبز إلى سلالتين مختلفتين ) + ، - ( ، يبدأ التكاثر الجنسى بأقتراب خيطان من سلالتين مختلفتين ثم يبدأ كل خيط بإفراز هرمونات تجاه الاخر مما يؤدى إلى خروج بروز من كل خيط يسمى بالحافظة المشيجية الاولية

وهذه العملية موجهة وليست عشوائية بفعل الجذب الحاصل بتأثير بعض المواد الكيميائية والهرمونية التي تفرز من الحوافظ المشيجية ثم تندمج الحافظتان المشيجيتان السالبة والموجبة وتنفصلان عن الخيطً الفطري بجدار اطلق عليه مصطلح " المعلق

ليكون زايجوتا ليفرز جدارا سميكا خشنا نفسه الى سبور زيجوتي تنبت في الظروف المناسبة لتكون حاملا حافظيا يحمل في نهايته حافظة جرثومية و تبدا دورة حياة جديدة




زوج من الحوافظ المشيجية من سالالت مختلفة التزاوج "+" :و "-" ينمو تجاه بعضهم البعض. وتحدث هجرة الانوية في قمة كل حافظة مشيجية اولية progametangia لتتشكل بعدها الحوافظ المشيجية

تتكون الحواجز septa اسفل قمة الحافظة المشيجية الاولية progametangia لتشكيل الحوافظ المشيجية المتماثلة isogametangia. الخلايا الخارجية الكبيرة هي المعلق suspensorsالتي تدعم الحوافظ المشيجية المتكونة

يعقب عملية اتصال الحوافظ المشيجية أالندماج البالزمي plasmogamyويعقب ذلك مباشرة حدوث عملية الاندماج النووي karyogammy لتشكيل البيضة الملقحة متعدد النوى

سوف تكون الالقحة" زايكوت " حول نفسها جدار مسمك ومنقر لتكون السبور الالقحي Zygospore ولن يحدث المزيد من التطور الا بعد مروره بفترة من السكون.

أهمية فطريات جنس Rhizopus: ●

تستعمل هذه الفطريات  تعفنا طريا لبعض الفواكه والخضراوات

2- يستعمل في تصنيع بعض الاحماض  Lactic acid

3-تستعمل في تصنيع مادة الكورتيزون ذات الاهمية الطبية

*العلوم العامة / قسم علوم الحياة*

*المرحلة الثالثة / فطريات نظري*

*لما دلي الحديثي*

الفطريات الزقية Ascomyctes

1. تتضمن عدد كبير من أنواع الفطريات يتراوح من 25000 إلى 30000 نوع موصوف ) موزعة في 1800 جنس.)
2. واسعة االنتشار في الطبيعة .
3. توجد في بيئات مختلفة في معظم فصول السنة .
4. تعرف أيضا باسم الفطريات الكيسية . fungi Sac
5. تتفاوت فيما بينها تفاوتا كبيرا في الشكل و التركيب الداخلي و طريقة التغذية .
6. منها أنواع دقيقة التركيب أحادية الخلية ) الخمائر . )
7. منها ذات تراكيب ثمرية كبيرة الحجم .
8. تعيش الفطريات الزقية إما مترممة على بيئات متباينة كا الدبال , كتل ا الاخشاب . ) .... ,
9. أو تعيش متطفلة إجبارية داخل أنسجة العائل أو تنمو سطحيا على جسم العائل .
10. تسبب كثير من الامراض النباتية المعروفة كأمراض البياض الدقيقي في كثير من أنواع المحاصيل الاقتصادية .

11 -هناك عدد منها يكون محب للروث , فال ينمو إال على روث حيوانات معينة .

12- تكون هذه الفطريات عند نموها ثمارا زقية Ascocarp ذات أشكاال محددة و بأحجام واضحة للعين المجردة.

13- قد تكون تلك الثمار الزقية على سطح الارض , كما في حالة الفطريات القرصية fungi Cup ..أو تكون الثمار الزقية تحت الارض كما في الفطريات الكمأة Truffles .

14- تنمو بعض الفطريات الزقية مثل الخمائر و االعفان الزرقاء و الخضراء ( على أسطح الفواكه و الخضروات و الجلود الرطبة و مختلف المواد النباتية و الحيوانية مسببة فسادها . و .تسبب الفطريات الزقية بعض الامراض المشتركة التي تصيب الانسان و بعض الحيوانات الاليفة فبعضها يسبب

لإلنسان أمراضا جلدية , باطنية و التهاب في الجهاز التنفسي و رغم ذلك فإن هذه المجموعة تضم كذلك أنواع مفيدة كالخمائر التي تدخل في صناعة الخبز , و صناعة الفيتامينات و بخاصة فيتامين B

15-.فطر البنيسليليوم الذي له القدرة على إنتاج المضاد الحيوي المعروف بالبنسلين , كما يستخدم هذا الفطر في صناعة الجبن .كذلك تشمل تلك المجموعة فطريات صالحة لألكل مثل فطر مورشيال Morchella و فطريات الكمأة .كثير من الفطريات الزقية تستغل صناعيا في إنتاج الاحماض العضوية مثل الستريك , ألوكساليك و غيرها.

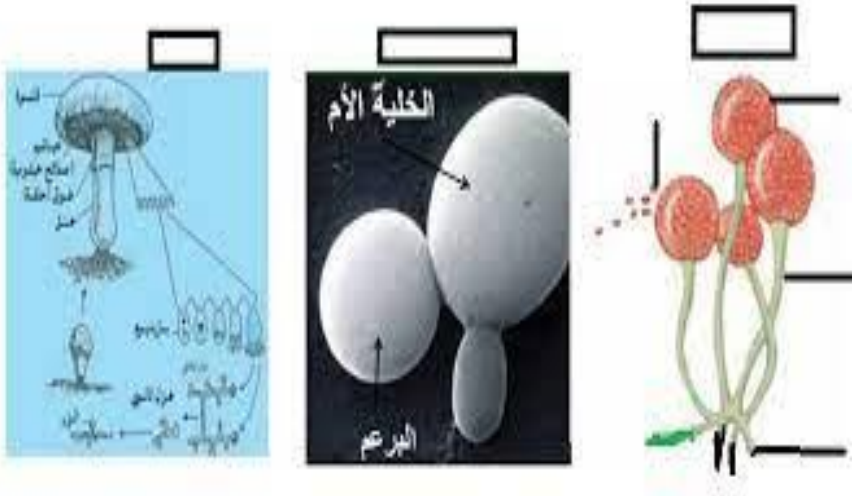
التركيب العام لفطريات الAscomycota

تنقسم هذه الفطريات إلى قسمين أساسيين:

١ .فطريات كيسية أولية مثل فطر الخميرة لا تكون ثمرة كيسية.

٢. فطريات كيسية حقيقية مثل باقي أنواع الفطريات الكيسية تكون ثمرة كيسية.

باستثناء الخمائر وبعض الفطريات القليلة الاخرى يكون الثالوس في الفطريات الكيسية من الطراز الخيطي حيث يتكون الغزل الفطري من هايفات مقسمة إلى خاليا بواسطة جدر عرضية Septa تتخللها فتحات صغيرة Pores تسمح لالنوية بالتحرك بحرية من خلية الى اخرى وتوجد عادة نواة واحدة أو أكثر في كل خلية هذه الفطريات لا تكون سبورات سوطية على الاطلاق كما إنها لا تكون سبورات حافظية داخل الحوافظ السبورية ولكن تتم فيها عملية التكاثر الالجنسي عادة بتكوين كونيدات Conidia إما بحالة مفردة أو على هيئة سلاسل . وتحمل هذه الكونيدات على حوامل وقد تنشا الحوامل الكونيدية على أجزاء متفرقة من الميسليوم أو تكون داخل تركيبات كونيدية .Conidiophores
خاصة. كما ويتم التكاثر الالجنسي بطريقة التبرعم او الانشطار المستعرض كما الخمائر وحيدة الخلية التكاثر الجنسي يكون بطريقة تزاوج الحوافظ المشيجية او تلامس الحوافظ المشيجية او بطريقة الاقتران الجسدي او البذيري. يكون اجسام ثمرية Ascocarps متنوعة الاشكال والتي تنشأ في داخلها الاكياس وبداخلها السبورات الجنسية التي تعرف بالسبورات التامة spores Perfect محمولة بداخل كيس Ascus (يحتوي على 8 سبورات يطلق عليها Ascospores تنطلق بقوة في معظم الاحيان في الغالبية العظمى من الفطريات الكيسية تتكون أكياس مستطيلة أو اسطوانية أو بيضية الشكل, ويلاحظ ان الاكياس تتميز في مجموعات وتكون إما جالسة او معنقة. وفي معظم الاحيان تكون هذه الاكياس إما عارية أو داخل ثمرة كيسية. وتتكون على شكل طبقة عادية يطلق عليها.
الطبقة الخصبة التي تحتوي بالاضافة إلى الاكياس على الشعيرات أو الخيوط العقيمة Paraphyses حيث تتبادل هذه الشعيرات مع الاكياس وتشكل جزءاً من الطبقة الخصيبة, ويعتقد بأنها تساعد على انتشار الاكياس والسبورات الكيسية.




.

العوامل والصفات المستخدمة في تصنيف الفطريات الكيسية:

- 1 إذا كانت الاكياس عارية او داخل ثمار كيسية.

- 2 أشكال و طبيعة الثمار، مغلقة، قارورية او قرصية او عارية.

- 3 الوان الثمار الكيسية Ascocarp واالكياس Ascus والسبورات .Ascospores

- 4 طريقة تكوين وانتظام االكياس داخل الثمرة، إذا كانت مبعثرة متوازية او منتظمة.

- 5 طبيعة الجدار في الثمرة الكيسية إذا كان مميزا او غير مميز عما يحيط بة من انسجة.

- 6 نوعية أألكياس ومكان السبورات الكيسية داخل الثمرة الكيسية.

- 7ميكانيكية انفتاح الثمرة الكيسية وخصوصا آلية قذف او انتشار السبورات كفتحة أو فوهة طرفية, أو عدم وجودها

في الجسم الثمري.

8 -وجود الشعيرات العقيمة أو غيرها من تراكيب وخيوط عقيمة كاذبة .Pseudopa

.

- 1الفطريات الكيسيه الاولية :Hemiascomycetidae

فطريات هذة الطويئفة اكثر بدائية وتعتبر حلقة اتصال ما بين الفطريات الدنيا والكيسية الراقية حيث تمتاز هذه المجموعة ببساطة تركيبها فهي وحيدة الخلية لا تحتوي على خيوط فطرية وان احتوت فهي غير حقيقية. يعيش افرادها معيشة رمية في اغلب الاحيان والقليل منها يتطفل على الحيوانات والنباتات الزهرية .اهم ميزة لها هو فقدان الجسم الثمري لذا فان الاكياس السبورية الناتجة عن عملية التكاثر الجنسي لا تحاط بغلاف خارجي وانما تكون عارية ولا تكون خيوط كيسية خصبة. يحتوي الصف على رتبتين مهمةEndomycetales : و Taphrinales

1 - الفطريات الكيسية الاولية الخمائر yeast

وتضم الخمائر الحقيقية Yeasts True التي تتميز بكونها من الفطريات وحيدة الخلية Unicellular وهي تمثل مايقارب 60 جنسا و حوالي 500 نوعا. احيانا يمكننا ان نجدها على شكل سلاسل متعددة الخاليا وقد تكون خيوط ولكن في اغلب الاحيان فإن هذة الخيوط تعتبر خيوطا كاذبة Pseudomycelia سرعان ما تنفصل و تصبح وحيدة، ولكننا نجد أن بعض فطريات الخميرة الطفيلية والتي تسبب امراضا في امعاء الحيوانات تكون خيوطا حقيقية .الخمائر تتكاثر اينما وجدت المحاليل السكرية او بالاحرى المواد الكربوهيدراتية وهذا يعني انها يمكن ان توجد في مختلف المواد الغذائية. وهذة الفطريات يمكن ان تعيش إما متكافلة او متطفلة او رمية. الخمائر التي تفتقد الطور الجنسي خلال دورة حياتها تضم الى قسم الفطريات الناقصة .Deuteromycota

واسعة الانتشار في كل مكان

- شائعة في الالبان والمنتجات اللبنية بأنواعها .
- ليس لها غزل فطريمايسليوم
- عبارة عن خلايا أحادية منفصلة ومفردة

احد أهم الخمائر هو جنس Saccharomyces

يعد هذا الجنس Saccharomyces من اهم االجناس, ولقد تم اكتشافة من قبل العالم Hook Robert في عام 1680 ويضم ما يقرب من 41 نوعا. وقد استند في تقسيم هذة الانواع على الصفات الفسيولوجية للنوع وخصوصا القدرة على تخمير انواع معينة من السكر وتفيد هذه الصفة في تشخيص الانواع بدال من الصفات المورفولوجية. ومن اشهر هذة االنواع هو S .cerevisiae الذي يستعمل في صناعة البيرة والمعجنات ويقوم عن طريق التخمير بتحويل السكر البسيط الى كحول. هذا الفطر يوجد في الطبيعة على سطوح الثمار الناضجة ورحيق الازهار

. لتكاثر الالجنسي Budding :التبرعم-

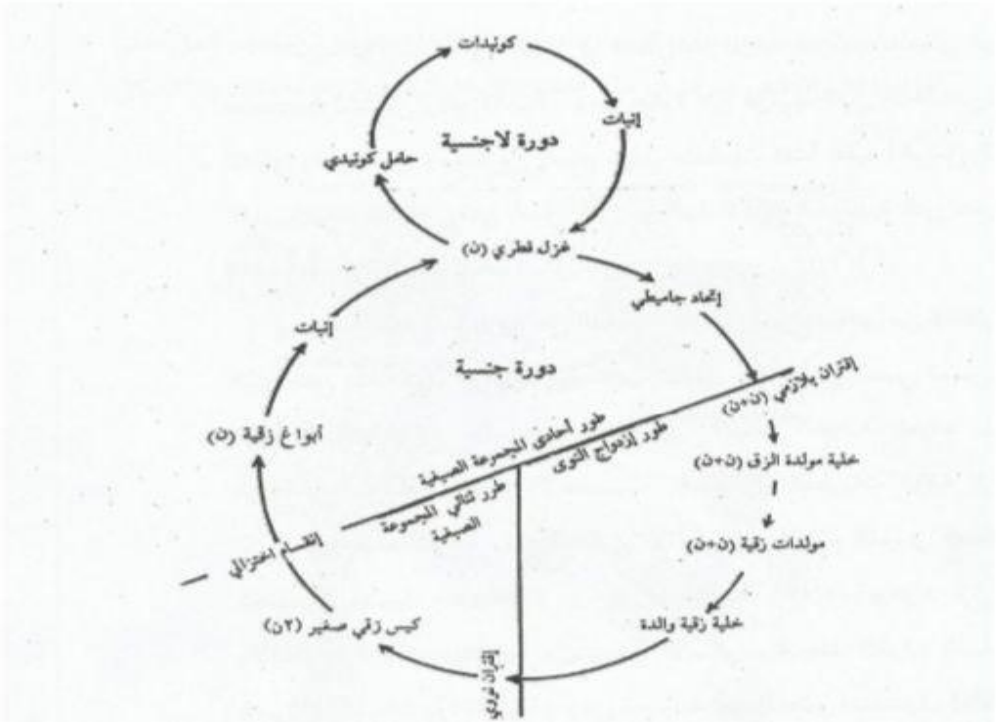
1 ويحدث عندما يكون الفطر موجودا في وسط غني بالمواد السكرية، وقد يمثل هذا النوع من التكاثر النوع الوحيد عند بعضها .يتم هذا التكاثر عن طريق تكوين نتوء صغير على شكل برعم في جدار الخلية وتنقسم النواة الى نواتين تظل احدهما في الخلية الاصلية بينما تهاجر الاخرى الى البرعم الذي سرعان ما يكبر في الحجم حتى يصل الى حجم الخلية االصلية ومن ثم ينفصل تاركا ندبة صغيرة في الخلية االم تسمى scar Bud وندبة في الخلية البنت تسمىscar Birth . وقد لا ينفصل البرعم مكونا برعم جديد متصل بالبرعم الاول وهذا يعرف بالغزل الفطري الكاذب .Pseudomycelium

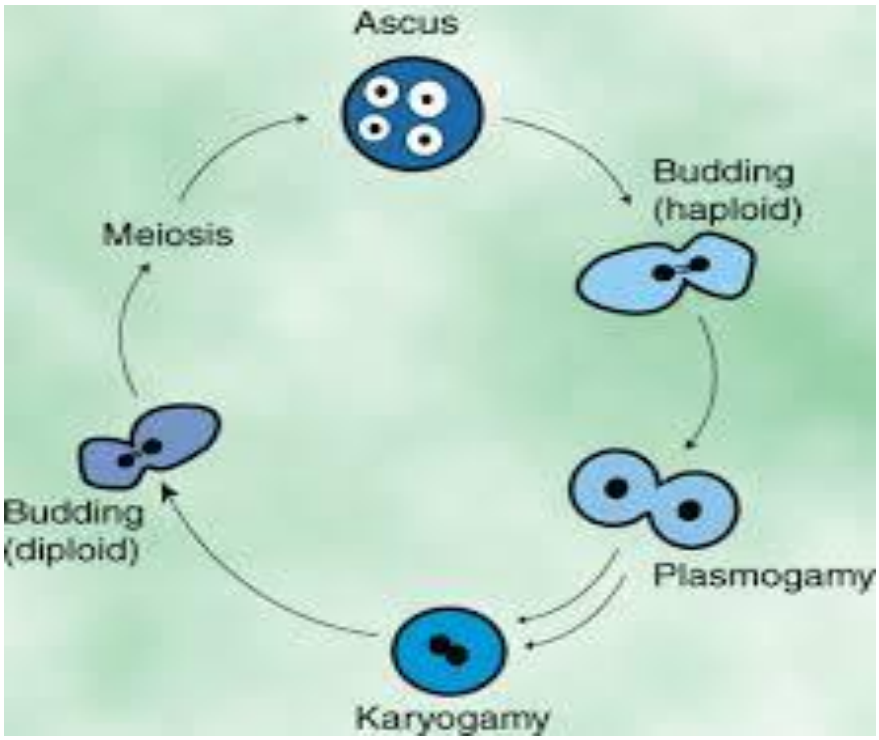
الانقسام المستعرضFission Transverse

يشبه مايحدث عند البكتريا حيث تاخذ خلية الخميرة بالاستطاله ثم تنقسم نواتها انقساما الى نواتين ومثل هذا الانقسام يحدث عند جنس واحد من الخمائر و هو جنس - Schizosaccharomyces .

تكوين الجراثيم الداخلية Endospores تاخذ الخلية شكال كرويا ويتغلظ جدارها وتنقسم محتوياتها الداخلية الى اربع سبورات داخلية وفي بعض االاحيان الى ثمانية سبورات كاملة ذات جدر سميكة وتظل هذة السبورات محتبسة حتى تتحسن الظروف حيث تتحرر وتنمو كخمائر.

- التكاثر الجنسي Sexual reproduction - يحدث هذا النوع من التكاثر عندما يكون الغذاء قليل وهو غير شائع في فطريات الخميرة ولاتوجد اي اعضاء جنسية متخصصة ولايحدث الا في انواع قليلة ويتم على النحو التالي- :اتحاد خليتين خضريتين احاديتا المجموعة الكروموسومية او بين سبورين كيسيين يقومان بوظيفة حافظتين مشيجيتين اما ان تكون متشابهة ويطلق عليها conjugation Isogamyاو مختلفة وتسمى conjugation Heterogamy ، -تقترب كل خليتين خضريتين من بعضهما ويخرج من كل منهما نتوء ثم يلتقي النتوءان ويذوب الجدار الفاصل بينهما لتتكون انبوبة صغيرة ومن ثم تندمج هاتان الخليتين عن طريق ذوبان الجدار الفاصل بينهما - .يتم بعد ذلك اتحاد انوية الخليتين مكونتان نواة ثنائية المجموعة الكروموسومية Diploid 2n تسمى الكيس - Ascus" "تنقسم هذة النواة انقساما اختزاليا مكونة في النهاية اربع انوية احادية المجموعة الكروموسومية، - تحاط كل نواة بكمية من السايتوبلازم و بجدار سميك وبالتالي نحصل على اربع جراثيم في كل كيس و احيانا ثمانية


كونيدات
إنبات
دورة لاجنسية
حامل كونيدي
غزل فطري (ن)
إتحاد جاميطي
إنبات
دورة جنسية
إقران بلوغي (ن+ن)
أبواغ زقية (ن)
طور أحادي المجموعة الصبغية
طور إندماج النوى
طور ثنائي المجموعة الصبغية
خلية مولدة الزق (ن+ن)
مولدات زقية (ن+ن)
إنقسام اختزالي
كيس زقي صغير (٢ن)
خلية زقية والدة
إقران ذيلي


Ascus
Budding
(haploid)
Plasmogamy
Karyogamy
Budding
(diploid)
Meiosis

الاهمية الاقتصادية للخمائر

على الرغم من الحجم الدقيق للخمائر الا انها تعد في مقدمه الفطريات من حيث الاهمية الاقتصادية ا

1- التخمر الكحولي يعد اهم استغلال صناعي وهو عملية تحويل السكريات الاحادية مثل الكلوكوز والفركتوز الى كحول و ثاني اوكسيد الكربون و ذلك بمساعدة مجموعة من الانزيمات التي تنتجها خلية الخميرة

-2معالجة بعض أمراض الجلد وأمراض الامعاء .

-3إنتاج فيتامينات مثل C, G, B وذلك بواسطة بعض فطريات الخميرة خصوصا عند التعريض لألشعة فوق البنفسجيةUltraviolet

-تستخدم بعض أنواع الخميرة في تحسين الخبز عن طريق إفراز أنزيم Dyastase الموجود في الخميرة لتحويل جزء من النشا إلى سكر وتعمل الخميرة على تخمير هذا السكر فيتصاعد ثاني أكسيد الكربون مما يجعل الرغيف خفيفا ذو مسام

تسبب الخميرة أضرارا كبيرة لمعظم الكائنات منها1 :

1- -فساد الاجبان والطماطم ومنتجاتها
2- تسبب -أمراضا للنباتات خاصة القطن والقمح والطماطم والفاصوليا والبندق وغيرها
3- بعض انواع الخميرة تسبب أمراضا لإلنسان أهمهاسببان أمراضا للجلد وللجهاز العصبي لإلنسان و يسبب التهابات وتشققات للمهبل عند المرأة خصوصا الحامل بعضها يسبب الختلال العقلي لإلنسان

فطريات نظري / المرحلة الثالثة

المحاضرة 7

قسم الفطريات البازيدية :Division Basidiomycota

تحت قسم :Subdivision Basidiomycotima

الصنف Class: Basidiomycetes

تعد هذه الفطريات من أرقى المجاميع الفطرية وأكثرها تعقيدا وتضم مجموعة متباينة من الفطريات التي تختلف في أشكالها وأحجامها ويتراوح عدد أنواعها من 25000 -الى حوإلى 30000 نوع متوزعة في اكثر من 550 جنس، أغلبها فطريات كبيرة الحجم. تعيش هذه الفطريات متطفلة او مترممة في الترب الغنية بالمواد العضوية او متكافلة. من أمثلة الفطريات البازيدية التي يمكن رؤيتها بالعين المجردة فطر عش الغراب . ولكن بالاضافة إلى الفطريات الكبيرة المكونة لإلثمار فإن هذه الطائفة تضم مجموعتين تسببان امراضا كثيرة وخطيرة بالنسبة للنباتات, وفطريات هاتين المجموعتان هم عبارة عن فطريات مجهرية, من أشهرها فطريات الاصداء Fungi Rust وفطريات التفحمات Fungi Smutالتي تتطفل داخل انسجة النباتات الزهرية.

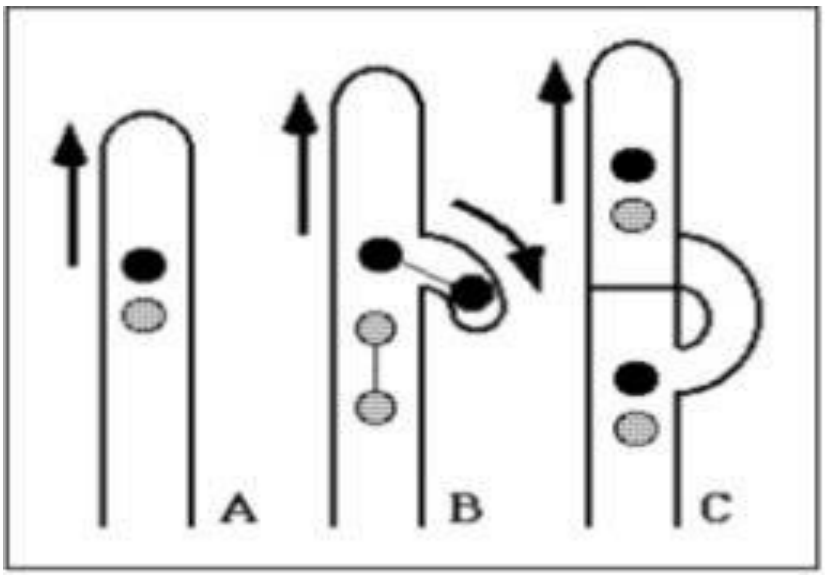
خيوط هذه الفطريات غزيرة متفرعة ومقسمة بحواجز عرضية تحتوي على ثقوب لا تسمح لالنوية بالتحرك من خلية الى اخرى. تشاهد اثمار هذه الفطريات( bodies fruiting( عادة في الربيع والخريف في الحقول والغابات وتعرف بأسماء شائعة منها عش الغراب أو Mushrooms وذلك بعد أن تتم عملية االثمار( Fructifications( تحت ظروف معينة خاصة الرطوبة واختالفات معينة في درجات الحرارة.

تعرف الفطريات البازيدية بالفطريات الصولجانية وتختلف جميعها في الشكل والتركيب والخصائص الفسيولوجية غير أنها تشترك في خصائص عامة أهمها ما يلي

1- -تكون أفراد هذه الفطريات جسم صغير Basidium يعلوها سبورات جنسية بازيدية Basidiospores محددة العدد (4)(في الحالة النموذجية وتكون Basidiospores سبورات أحادية المجموعة الكروموسومية تنتج عن اتحاد نووي ثم انقسام ميوزي بالفروع الطرفية لهيفات ثنائية النوايات
2- - تكون معظم الفطريات البازيدية البازيدات Basidium داخل تركيب متميز يختلف حسب الجنس ويسمى بالثمرة البازيدية Basidiocarp وهي واضحة في دورة حياه المشروم بينما في فطريات أخرى كاألصداء التي تعتبر متطفلة إجباريا لا يوجد مثل هذا التركيب.

تعطى الهيفات الثنائية الانوية لهذه الفطريات وصلات تسمى connections Clamp) الوصلات الكلابية عبارة عن نمو خارجي من الجدار يشبه الجيب يتكون عندما تتهيا الخلية لالنقسام عند منتصف المسافة بين النواتين اللتين تشرعان بالانقسام في ان واحد, حيث ينتظم انقسام احد النواتين بصورة مائلة بحيث تصبح احد النواتين الجديدتين داخل الكلاب

والاخرى ضمن الخلية الاصلية يزداد انحناء الجيب الكالبي بالخلية الكالبية cell Clamp والتي تلتحم نهايتها بالجدار الجانبي للخلية االصلية فتشكل جسرا يعرف بالاتصال الكلابي




الغزل الفطري في الفطريات البازيدية :الخيوط الفطرية في بعض الاجناس تكون موازية لبعضها مكونة تركيبا متميزا بشكل جذر Rhizomorph ويختلف لونها من الابيض الى الاصفر او البرتقالي. يمر الغزل الفطري بثلاثة اطوار اثناء دورة الحياة وهي الطور. الغزل الابتدائي mycelium Primaryينشا من انبات السبورات البازيدية ويكون مؤلفا من خلايا احادية النواة واحادية المجموعة الكروموسومية ولايكون اجساما ثمرية, بينما الغزل الثانوي Secondary myceliumفينشا من خلايا الغزل االبتدائي بعد ان تصبح ثنائية النواة عن طريق الاقتران الجسدي او الاقتران البذري . اما الغزل الثلاثي mycelium tertiary فهو كما في الغزل الثانوي مؤلفا من خاليا ثنائية النوى وتتكون منه الانسجة المتخصصة في تكوين الجسم الثمري.

التكاثرالالجنسي :ليس لهذا التكاثر دور كبير في حياة الفطريات البازيدية ويتم بالطرق الاتية

- 1 :تكوين سبورات كونيدية: وهو ليس شائع كما في تكوين السبورات اليوريدية Uredospores والسبورات االيشية aeciosporesفي فطريات الاصداء

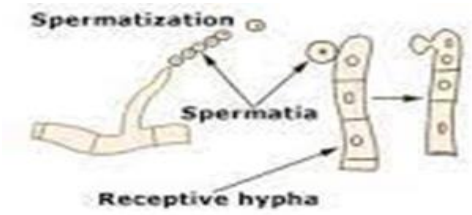
- 2- الاويدات : وهي اقسام من الغزل الفطري تنشا في بعض الانواع من فروع جانبية قصيرة تعرف بحاملات الاويدات حيث تتجزا بصورة متتالية من قمته باتجاه قاعدته

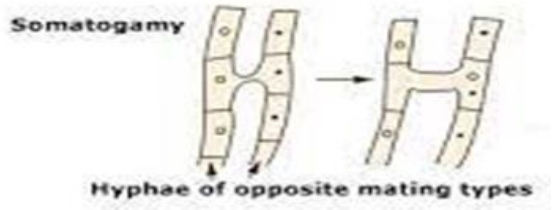
3- - التبرعم والتجزئة: وهي من الوسائل التكاثرية في الفطريات البازيدية ولكن تكون اهميتها قليلة

التكاثر الجنسي لا توجد اعضاء تخصصية في معظمها الاانها اغلبها متباينة الثالوس heterothllic الا ان الغزل الفطري متماثل المظهر ولا تتكون الجسام الثمرية الا اذا تواجدت سلالتين مختلفتين + و – ويحدث التكاثر الجنسي باحدى الطريقتين

1 - الاقتران الجسدي: Somatogamy يحصل تماس بين خيطين من الغزل الابتدائي لسلالتين مختلفتين جنسيا حيث تتكون خلية ثنائية النوى .

الاقتران البذيري : Spermatizationويحصل في فطريات الصدا, حيث تتكون من تراكيب خاصة فيها اعداد كبيرة من سبورات صغيرة احادية النواة تعرف بالبذيرات Spermatia تحمل الى خيوط استقبال receptive hyphae لسلاله اخرى, حيث تلتصق عليها فتمر محتويات البذيرات الى خيط الاستقبال من خلال فتحة عند منطقة الاتصال . يحصل اندماج بلازمي ولا تتحد النوى الا اثناء تكون البازيدة حيث تتكون خلية ذات نواة ثنائية المجموعة الكروموسومية والتي تنقسم اختزاليا مكونة اربعة نوى احادية المجموعة الكروموسومية.




• .منها مجموعات عش الغراب ذات الاهمية الاقتصادية والتجارية حيث يستعمل كغذاء. ولكن بعضها سام وقد تسبب الوفيات مثل • Amanita العديد من هذه الفطريات تشكل مع جذور بعض اشجار الصنوبريات تراكيب تعرف بالجذر الفطري mycorrhizaتساعد في تغذية النبات

تصنيف الفطريات البازيدية :ينقسم صنف الفطريات البازيدية إلى ثلاث تحت صنف على حسب الصفات التالية1 :

1- - شكل وتركيب الحوامل البازيدية ، ماإذا كانت مقسمة او غير مقسمة2 .
2- - عدد السبورات البازيدية التي يجمعها كل بازيديوم ما إذا كان محددا أو غير محدد
3- -طريقة إنبات السبورات البازيدية . وهذه التحت اصناف هي :

1- (الفطريات البازيدية الكاملة )المتماثلة
2- الفطريات البازيدية المقسمة )المتباينة
3- الفطريات التيليوميسيتية

الاهمية الاقتصادية

1 - تسبب أمراض الصدأ والتفحم التي تصيب المحاصيل الزراعية .

2-تحلل الاخشاب والذي يسبب خسائر فادحة• .rotting Wood

3- تسبب أمراض الاشجار الغابية وأشجار الظل

الفرق بين الفطريات البازيدية والفطريات الزقية

| طائفة الفطريات البازيدية Basidiomycetes | طائفة الفطريات الزقية Ascomycetes |
|---|---|
| الطور مزدوج الألنوية Dikaryotic phase يظهر لفترة طويلة في دورة الحياة. | الطور مزدوج الانوية يظهر لفترة قصيرة ثم يختفي |
| تمتاز الطائفة بتكوينها للحوافظ البازيدية Basidiaالتي تتكون فوقها الجرائيم البازيديةBasidosporei | تمتاز الطائفة بوجود الزقاق Asci التي تتكون داخلها الجراثيم الزقية Ascospores |
| تتكون الج ارثيم البازيدية خارجياً على سطح البازيديوم | تتشكل الجراثيم الزقية داخلية Endogenously أي داخل كيس يطلق عليه الزق او الجسم الثمري الكيسي Ascus |
| عدد الجراثيم البازيدية محدود وعادة أربعة نادرا اثنين. | عدد الجراثيم الجنسية الزقية يتراوح بين 4 إلى 16جرثومة أو أكثر داخل كل زق "عادة ثمانية." |
| معظم أفراد الطائفة يكون تراكيب يطلق عليها الثمار البازيدية Basidocarp | معظم الفطريات الزقية تكون تراكيب فطرية خاصة تحتوي بداخلها على زقاق وجراثيم زقية ويطلق عليها الثمار الزقية Ascocarp |
| يحتوي الغزل الفطري الثانوي في معظم أفراد الطائفة على اتحادات خلوية خاصة مميزة تعرف الاتصالات الكلابية | لروابط الكلابية غائبة |
| أعضاء التكاثر الجنسية غير مميزة على الاطلاق في دورة حياة هذه الفطريات | اعضاء التكاثر الجنسي متميزة في بعض الانواع وتختفي في الانواع الاخرى |

المرحلة الثالثة / الجزء النظري / المحاضرة الاولى

Algae الجزء الثاني / الطحالب

## الصفات العامة للطحالب

**علم الطحالب** : هو العلم الذي يهتم بدراسة الطحالب من الناحية التصنيفية والفسلجية والبيئية والوراثية والبايوكيميائية بالاضافة الى اهتمام العلم بالجانب البايوتكنولوجي للطحالب

**الطحالب عباره عن نباتات ثالوسية لازهرية اي لاتكون ازهار وغير وعائية اي لاتحتوي على خشب ولحاء وتفتقر للجذور والسيقان وتقوم بصنع غذائها بنفسها اي ذاتية التغذية للاحتوائها على الصبغة الخضراء** وتعتبر الطحالب الهائمة هي المسئولة عن حوالى 90 % من عملية البناء الضوئي على الأرض .وعلى ذلك فهي تمد البيئة المحيطة لها بالأكسجين **الافي حالات نادرة تكون تغذيتها مختلطة** كما انها تمتلك اعضاء تكاثرية بسيطة التركيب وغير محاطة بخلايا عقيمة , لا ترتقي الى مستوى التباين الخاص في انباتات الراقية **والسبب يعود الى**

**1-** بساطة تركيب أجسامها والتي تكون أما أحادية الخلية أو متعددة الخلايا لكنها تفتقر الى وجود الاوراق والسيقان والجذور الحقيقية فضلا عن فقدانها الى الاوعية النسيجية الناقلة الخشب واللحاء

**2-** بساطة التراكيب التكاثرية فقد تتمثل بخاليا خضرية أعتيادية وتصبح تكاثرية

أ – في حالة الطحالب الاحادية الخلية فأن جسم الطحلب الخضري يتحول الى خلية تكاثرية يتكون في داخلها مشيج واحد او أكثر كما في طحلب *chlamydomonas*-.

اما في الطحالب الخيطية مثل Ulothrix فأن محتويات أحدى الخلايا الخضرية تنقسم لتكون أمشاج و قد يحدث في بعض الطحالب ان تتخصص بعض الخلايا الى تكاثرية وتكون هذه الخلايا مميزه عن الخلايا الخضرية في الشكل والحجم , بعضها يتميز بأنقسام محتوياتها الى أمشاج ذكرية صغيرة مسوطة تسمى Antherozoids وتمثل هذه الخلايا الاعضاء التكاثرية الذكرية , Antheridiaأما الخلايا التكاثرية الانثوية الاخرى فتكّون محتوياتها خلية البيضة

**3** - بساطة طرائق تكاثرها حيث ان تكاثرها الجنسي يكون أما بواسطة أمشاج متشابهة Isogamyأو مختلفة An isogamy أو من النوع البيضي . Oogamy لا تنمو البيضة المخصبة من Zygote الى جنين Embryo كما في النباتات الراقية

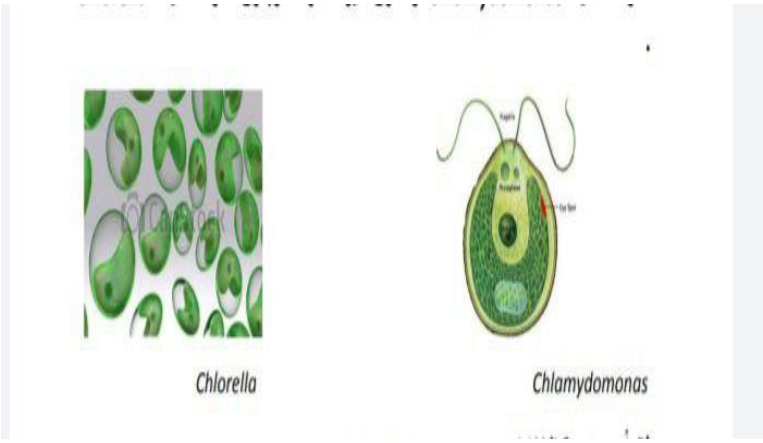
## البيئة والتوزيع Habitat and Distribution

تنتشر انتشارا واسعا في الأماكن الرطبة الظليلة وطافية على المياه العذبة والمالحة والطحالب البحرية تسمى weeds Sea توجد طافية على المياه وفي الأعماق وعلى الصخور , كما يلاحظ أن غالبية الطحالب ذات مدى حرارى واسع يصل الى 80 درجة مئوية وملوحة 5,2, الطحالب التي تعيش على جذوع الأشجار يطلق عليها Epiphytic والتي تعيش على أجسام الحيوانات يطلق عليها Epizoic وبعضها يعيش معيشة تكافلية مع الفطريات يطلق عليها الاشنات

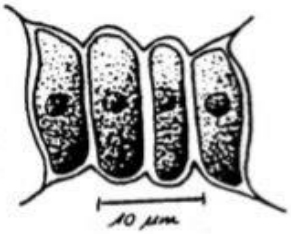
## الشكل والتركيب الخارجي Morphology and Structure

الطحالب نباتات ثالوسية بسيطة التركيب تتدرج في شكلها وتركيبها من

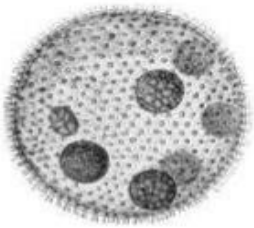
أ- طحالب وحيدة الخلية: Algae Unicellular تتكون من خلية واحدة تحتوي على نواه حقيقية ذات غلاف نووي وتكون متحركة مثل كلاميدوموناس أو غير متحركة مثل كلوريللا




ب- طحالب عديدة الخلايا :Algae Multicelular على شكل مستعمرات(عدد من الخلايا الوحيدة الخلية لها نفس الشكل والحجم ) متحركة أو غير متحركة




Scenedesmus



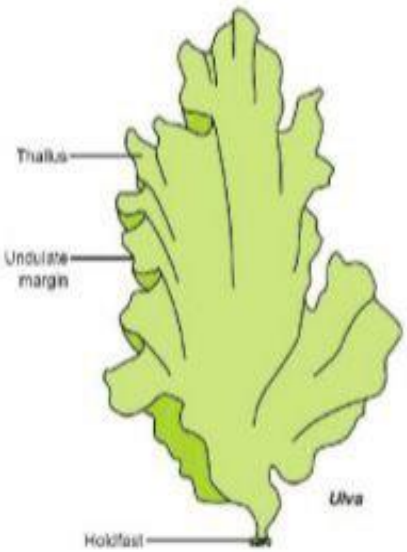
Volvox

.

ت- طحالب خيطية :Algae Filamentous وهي تنتج من الانقسام الثنائي البسيط للخلايا وتترتب الخلايا على شكل خيط وقد تكون خيوط بسيطة غير متفرعة مثل الأسبيروجيرا أو خيوط متفرعة مثل كلادوفورا

ث- مدمج خلوي: Coenocytic وفيها يكون الثالوس عديد الأنوية وغير مقسم بجدر عرضية مثل طحلب الفيوشيريا *Voucheria*

ج- طحالب برنكيمية :Parenchyma يكون الطحلب برانكيمي الشكل مثل أوراق النباتات الراقية وينتج عن انقسام الخلايا في مستوى واحد مثل خس البحرالفا *ulva*




*الاصباغ*

تتميز الطحالب بوجود أصباغ الكلوروفيل وهي خمسة أنواع E-D-C-B-A بالإضافة إلى وجود أصباغ أخرى مثل صبغ الكاروتين البرتقالي اللون والزانثوفيل الأصفر اللون والأصباغ البروتينية التي تذوب بالماء تسمى الفيكوبيلينات حمراء اللون وتسمى أيضا فيكوإرثيرين وهو الصبغ المميز للطحالب الحمراء أو زرقاء فيكوسيانين وهو المميز للطحالب الزرقاء.

**الجدار الخلوي: wall Cell** يتكون من السيليلوز والبكتين وفي بعض الطحالب يتم تقوية الجدار الخلوي بواسطة كربونات الكالسيوم وقد تحتوي على السليكا كما في طحالب الدياتومات .

**التغذية: Nutrition** الطحالب كائنات ذاتية التغذية وتدخر الطحالب الحمراء الغذاء على صورة نشا فلوريدي الذي يعطي لون أحمر مع اليود

## اهمية الطحالب

1- استعملت كمصدر غذائي في العديد من الدول خصوصا في دول شرق اسيا حيث تحتوي على نسبة من البروتين والدهون والمواد الكاربوهيدراتية كما في طحلب Spirulina الغني بالمواد البروتينية
2- بعض الطحاالب البنية تحتوي على مادة كيميائية مهمة في تصنيع مادة الاكار المهمة في تصلب الاوساط الزراعية
3- في الجانب الطبي لها دور مهم في انتاج مركبات كيميائية مضاد للبكتريا والفطريات والفايروسات متمثلة بالمركبات القلودية والفينولية وغيرها
4- لها دور مهم في الجانب البيئي حيث بعض الطحالب ومنها الطحالب الخضراء المزرقة لها دور مهم في تثبيت النتروجين الجوي وتحويله الى نترات ممايسهل للنبات امتصاصه كذالك الطحالب تقوم بعملية البناء الضوئي وبالتالي لها دور في المحافظة على التوازن الغازي من خلال طرح الاوكسجين واخذ ثنائي اوكسيد الكاربون من الجو والمياه
5- لها دور في الازاله الحيوية وخاصة في البيئات المائية حيث تقوم بسحب الفضلات العضوية والصناعية وتركز هذه المركبات في الخلية الطحلبية وتحويلها الى مركبات مفيدة للخلية

**تصنيف الطحالب وموقعها بين الكائنات الحية :  المحاضره 2 / الطحالب الجزء النظري**

بدأ علم تصنيف االحياء مع بداية العالم لينايوس Linnaeus عام 1707- 1778 م , اذ

قسم الكائنات الحية الى مملكتين : Kingdom

النباتية المملكة- plant kingdom

الحيوانية المملكة animal kingdom

ومع تقدم العلم وعبر الزمن جاء العالم االلماني ( Eischler 1883 ) الذي أختص في

تصنيف المملكة النباتية حيث قسمها الى :

❖ Sub Kingdom : Cryptogamy النباتات للازهرية

وقسمت الى ثلاثة أقسام : Divitions

**1- الثالوسيات Divition : Thallophytes**

Class : Algae الطحالب

Class : Funqi الفطريات

Class : Lichens الاشنات

2- **الحزازيات Divition : Bryophytes**

**3- السرخسيات Divition : Pteridophytes**

❖ Sub Kingdom : Phanerogamy النباتات الزهرية

**قسمت النباتات الزهرية الى :**

**1 -Gymnosperm عاريات البذور**

**2 -Angiosperm مغطاة البذور**

ومع مرور الزمن حصل اشكال في تصنيف أشلر الذي ضم قسم الطحالب الى قسم الفطريات وهذا لا ينسجم مع طبيعة الطحالب ككائنات تقوم بعملية التركيب الضوئي مع الفطريات التي جميعها كائنات لا تقوم بعملية التركيب الضوئي

, وعلية جاء تصنيف العالم الالماني Laker White حيث قسم الكائنات الحية الى خمسة مماليك هي

1- البدائيات : Monera تضم قسم الطحالب الخضراء المزرقة
2- الطليعيات Protista
3- ( Funqi ) Mycotaافطريات
4- ( Plants ) النباتات

5- الحيوانية animals

على ضوء التقسيم أ علاه قسمت الطحالب الى مجموعتين هما :

A- الطحالب بدائية النواة : Algae Prokaryotic وضعت ضمن مملكة البدائيات

Monera

وتتميز هذه المجموعة بالصفات التالية :

1. العضيات الموجودة في الخلية غير مغلفة بالغشاء ا لبلازمي الخلوي Plasma membrane )
2. عديمة الاسواط .
3. - لا يحصل فيها عملية التكاثر الجنسي
4. حساسة للمضادات الحيوية .Antibiotics

وتضم هذه المجموعة قسم الطحالب الخضر المزرقة

B -: الطحالب حقيقية النواة : ) Algae Eukaryotic وضعت ضمن مملكة الطليعيات

) Protista

: تتميز هذه المجموعة بالصفات التالية

1. \العضيات الموجودة في داخل الخلية محاطة بأغلفة سايتوبلازمية .
2. \تمتلك أعضاء للحركة متمثلة بالاسواط .
3. \تتكاثر بالطريقة الجنسية والالجنسية بالاضافة الى التكاثر الخضري .
4. \ -غير حساسة للمضادات الحيوية

وتضم هذه المجموعة الاقسام الاتية من الطحالب :

1. شعبة الطحالب اليوغلينية
2. شعبة الطحالب الذهبية
3. شعبة الطحالب الكربتية
4. شعبة الطحالب البروفايتية
5. شعبة الطحالب البنية
6. شعبة الطحالب الحمر
7. شعبة الطحالب الخضر

مما تقدم فأن الطحالب تدرس ضمن المجاميع النباتية الواطئة وذلك لعدة أسباب هي :

1. تعد الطحالب من اقدم النباتات التي تحتوي صبغة الكلوروفيل أ والتي تم تشخيصها من المتحجرات يعود تاريخها الى 3500 مليون سنة

.

2. بساطة تركيب اجسامها فهي احادية الخلية او متعددة الخاليا ثالوسية .
3. بساطة تراكيبها التكاثرية .

4. بساطة طرق تكاثرها مما تسهل على المختصين دراسة فسلجة التراكيب الخضرية وفسلجة تكاثرها
5. دورة حياتها قصيرة لا تتجاوز قسم منها الى بضعة أيام

.

الاسس المعتمدة في تصنيف الطحالب:

هناك صفات عديدة تختلف فيها مجاميع الطحالب عن بعضها ومن اول هذه الصفات أو الاسس

1-نوع الخلايا حيث تكون بدائية النواه وحقيقية النواه

2- الجدار الخلوي

3- البلاستيدات والصبغات التمثيلية

4- الغذاء المخزون

5-الاسواط

6-تركيب الخلية

## **تواجد وأنتشار الطحالب**:

تتواجد الطحالب وتنتشر في مختلف البيئات في بقاع العالم : كالاتي

A - الطحالب المائية : Algae Aquatic هي الطحالب التي تتواجد في البيئة المائية وتكون

أما :

1- **الطحالب الهائمة. Phytoplankton :** هي التي تكون طافية على سطح الماءاو هائمة وتتحرك محمولة مع تيارات المياه والرياح وحركة المد والجزر وهي تكون من نوعين

- هائمات نباتية حقيقية Euphytoplankton وهي التي تقضي طيلة حياتها هائمة او عالقة خلال عمود الماء
- **Merophytoplankton or Tychophytoplankton .** وهي طحالب قاعية الاصل ملتصقة على السطوح المختلفة ( ولكنها تصبح هائمة بسبب بعض الظروف البيئية ولفترة محدودة ومن هذه الظروف الرياح وحركة المد والجزر والتيارات وبزوال المؤثر تعود هذه الطحالب الى أصلها القاعي

.

2-**الطحالب القاعية Algae Benthic :** وهي الطحالب الملتصقة وتسمى حسب الوسط الذي

تلتصق عليها وكما يلي :

طحالب قاعية تنمو ملتصقة على الطين Algae Epipelic

طحالب قاعية تنمو ملتصقة على الرمال Algae Epizamic

طحالب قاعية تنمو ملتصقة على النباتات او على اجسام طحالب Algae Epiphytic

أخرى

طحالب قاعية تنمو ملتصقة على أجسام بعض الحيوانات Algae Epizoic

طحالب قاعية تنمو ملتصقة على الصخور Algae Epilithic

طحالب تنمو داخل اجسام الحيوانات Algae Endozoic

طحالب تنمو داخل اجسام بعض النباتات Algae Endophytic

B- طحالب اليابسة : Algae Terresterial الطحالب التي تنمو على اليابسة .

C- الطحالب الهوائية : Algae Aerial الطحالب الموجودة في الهواء وهي تمثل الوحدات التكاثرية للطحالب بالاضافة الى الطحالب التي تتواجد على قلف الاشجار و اسطح اوراق النباتات ذات الارتفاعات الشاهقة

## النمو في الطحالب Growth in Algae

: هناك عدة أشكال للنمو في الطحالب وكما يلي

**النمو العام او المنتشر . : Diffuse or Generalized Growth**

يحدث هذا النوع من النمو في الطحالب متعددة الخلايا بأن تنقسم جميع الخلايا من جسم الطحلب فيزداد حجم الطحلب كما في طحلب ulva . خس البحر

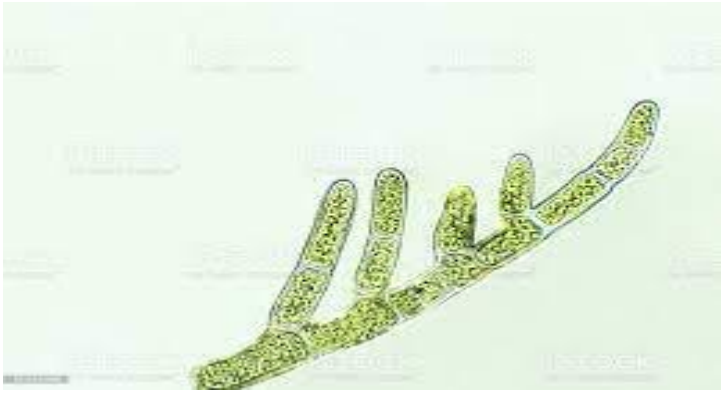
**النمو المحدد : Localized Growth**

وهو الاكثر شيوعاً في الطحالب حيث ان خلايا النمو تقع في مواقع محددة من جسم الطحلب

: ويكون بعدة انواع هي

أ- النمو القمي Growth Apical :

وفيه يتحدد موقع خلايا النمو في قمة الجسم وهذا النوع من النمو يلاحظ في غالبية الطحالب مثل Chara و . Cladophora



ب – النمو القاعدي Growth Basal :

وفيه يتحدد موقع خلايا النمو في قاعدة جسم الطحلب وهذا النوع قليل الحدوث في الطحالب مثل . Bulbechaete

ج- النمو البينيGrowth Intercalary :

وفيه يتحدد موقع النمو بأنقسام خلية أو خلايا بينية في جسم الطحلب كما في طحلب Oedogonium

الخيطي النمو- : Tricothallic Growth

الذي يلاحظ في بعض أجناس الطحالب البنية مثل طحلب Ectocarpus حيث ينمو الخيط من خلال ا للا نقسام لعدد من الخلايا المكونة لذلك الخيط.

## التكاثر في الطحالب :- Reproduction in algae

### التكاثر Reproduction

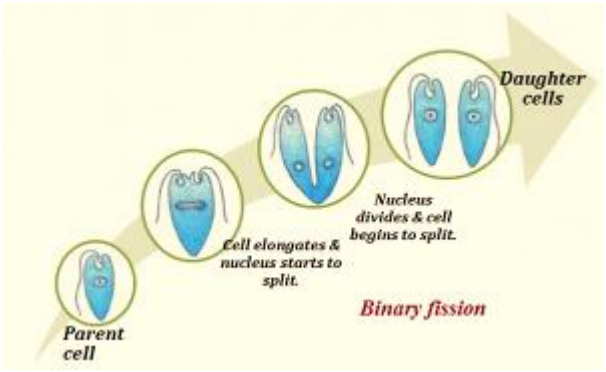
عملية حيوية اساسية تهدف الى حفظ النوع من الأنقراض و توفير الزيادة العددية في افراد النوع في الظروف البيئية المناسبة ، و ذلك لتحقيق التوازن مع الوسط ، يتضمن التكاثر نقل المادة الوراثية من جيل الى اخر اما النمو Growth فهو زيادة في حجم الخلية .

و يشمل التكاثر ثلاثة انواع وهي :

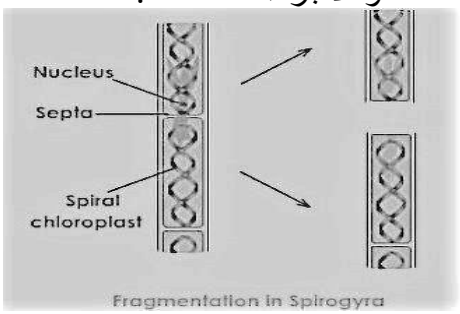
1- التكاثر الخضري .Vegetative R
2- التكاثر اللاجنسي .Asexual R
3- التكاثر الجنسي .Sexual R

**اولاً :- التكاثر الخضري**/ ويشمل

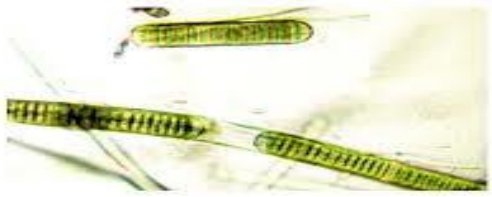
I- **الانقسام الخلوي البسيط Cell division** / وهــو المعروف بانشطار الخلية (Binary fission) المتعاقب خاصة في الطحالب وحيدة الخلية حيث تنقسم الخلايا ثم تنفصل عن بعضها مثل طحلب *Chroococcus* .




II- **التجزؤ Fragmentation** / ويحدث في الطحالب الخيطية و non –coenobium colony وبعض الاجناس المتعددة الخلايا و الثالوسية وذلك لنمو الاجزاء المنفصلة .

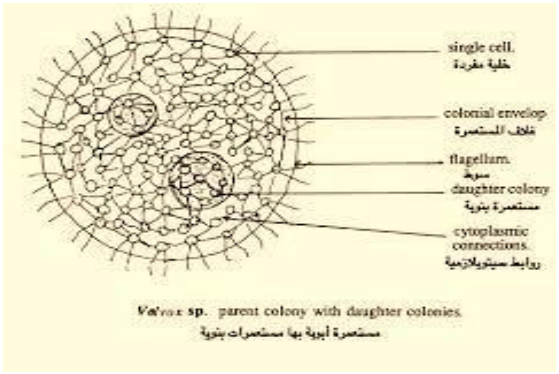


III- **Hormogonia** / وتحدث في بعض الاجناس الخيطية من الطحالب الخضرالمزرقة اذ تنفصل من جسم الطحلب الخيطي خلية او مجموعة خلايا خضرية حيث تنحصر بين خليتين ميتتين وتتحرك لتنمو مكونة طحلب جديد .



*Oscillatoria* (filamentous) with hormogonia

IV- **Autocolony formation** / وتعني تكوين مستعمرات ذاتية حيث تحدث في coenobium colony وتتكون وذلك عندما تدخل المستعمرة مرحلة التكاثر حيث تستطيع كل خلية في داخل المستعمرة ان تنتج مستعمرة جديدة مشابهة للمستعمرة التي نشأت منها حيث تنقسم الخلية لتعطي مجموعة من الخلايا مكونة مستعمرة بنوية تختلف عن المستعمرة الام في الحجم ولكن ليس في عدد الخلايا ويمكن ملاحظة ذلك في طحلب *Volvox* و *Pediastrum* .




*Volvox* sp. parent colony with daughter colonies.
مستعمرة أبوية بها مستعمرات بنوية

**ثانياً :- التكاثر اللاجنسي . Asexual R /**

تتواجد عدة طرق للتكاثر اللاجنسي في الطحالب اذ قد يحدث بواسطة خلايا متخصصة او بواسطة تكوين ابواغ Spores والتي تنمو الى طحالب جديدة دون ان تتحد مع غيرها من الخلايا او الابواغ وسوف يتم التطرق الى قسم من طرق التكاثر اللاجنسي في الطحالب :

1. **Planospores (Zoospores)** / وهي سبورات متحركة اذ تمتلك اسواط للحركة تنتج بداخل الخلايا الخضرية مشابهه للخلية الام كما في طحلب *Chlamydomonas* ، و قد تنتج من تراكيب تسمى الحوافظ السبورية Sporangia و تكون متحركة لحين عملية تكوين الخيط الطحلبي الجديد عندها تسقط الاسواط

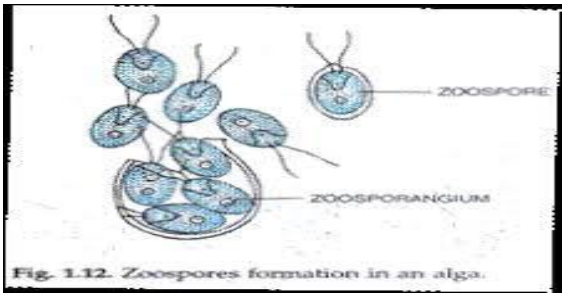
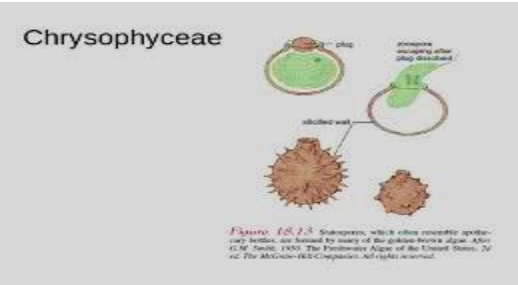
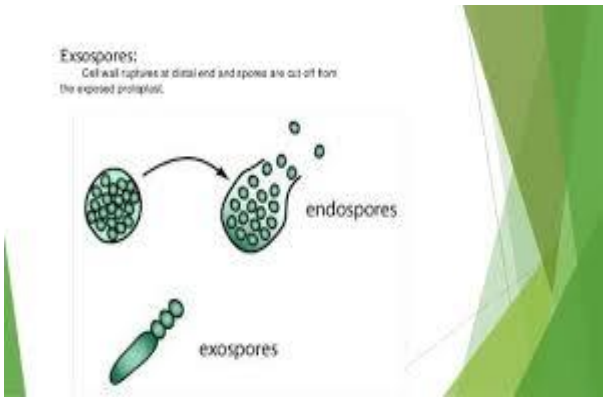


Fig. 1.12. Zoospores formation in an alga.

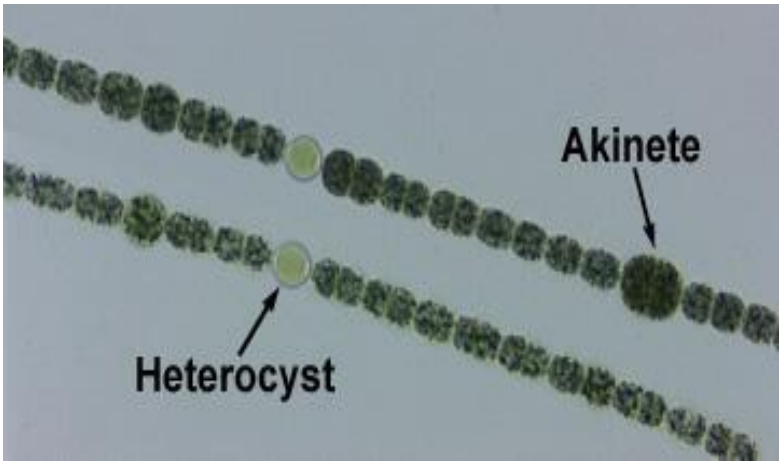
- **2- Aplanospores**/ وهي سبورات غير مسوطة تتطور داخل جدار الخلية الام و قبل ان تتحرر هذه الخلايا يمكن ان تتطور الى Zoospores و تتكون نتيجة الظروف البيئية الغير الملائمة و تكون على عدة انواع .
- **A- Autospores** / هي خلايا بنوية غير مسوطة تتحرر بعد تمزق جدار الخلية الام وتفتقد القدرة للتطور الى Zoospores .كما في طحلب *Chlorella* .
- B- **Hypnospores and Hypnozygotes** / تكون هذه السبورات متحركة في بادئ الأمر عند انطلاقها من الخلية الخضرية او الحافظة السبورية ثم تفقد اسواطها و ذلك لتعرضها لظروف بيئية غير ملائمة فتحيط نفسها بجدار سميك لمقاومة الظروف الغير ملائمة و تنبت عند عودة الظروف البيئية الملائمة للنمو وتكون عبارة عن خلايا ساكنة سميكة الجدران تنتج تحت الظروف الغير ملائمة وتتكون بواسطة مراحل سابقة لانفصال البروتوبلاست من الجدار للخلية الام و يمكن ملاحظة Hypnospores في طحلب *Ulothrix* spp. ويمكن ملاحظة Hypnozygotes في طحلب *Spirogyra* spp.
- **C- Statospores :** هذه السبورات من طرق التكاثر اللاجنسي المميزة للطحالب الذهبية Chrysophceae تنتج هذه السبورات عن انقسام الخلية الطحلبية و تحيط نفسها بجدار سميك جدا متكون من مادة السليكا **و** تبقى فتحات غير مغطاة بهذه المادة يستخدمها السبور لغرض التنفس و التغذية تنبت هذه السبورات بعد تحررها من الخلية الأم



- D- Endospores : تتكون هذه السبورات داخل حوافظ سبورية و تكون رقيقة الجدار غير متحركة تتحرر عند النضج عن طريق تحلل الجدار الخارجي للحافظة السبورية .
- E- Exospore : سبورات رقيقة الجدران تتكون داخل الحوافظ السبورية تحرر عند نضجها الى الخارج عن طريق فتحة خاصة تكون اعلى الحافظة السبورية تسمى Operculum




- **Akinete** ( Resting spore)/ وهى خلية خضرية متحورة نتيجة للظروف البيئية الغير ملائمة كبيرة الحجم نوعاً سميكة الجدار مفردة أو متكررة في سلاسل ومقاومة للظروف البيئية الغير مناسبة وتتحمل وتبقى ساكنة فترات طويلة خازنة كميات كبيرة من المواد المدخرة حتى تتحسن الأحوال المحيطة لتنمو وتعطى كائناً جديداً كما في طحلب *Anabeana* والعديد من أفراد رتبة (Nostocales) بالطحالب الخضراء المزرقة.



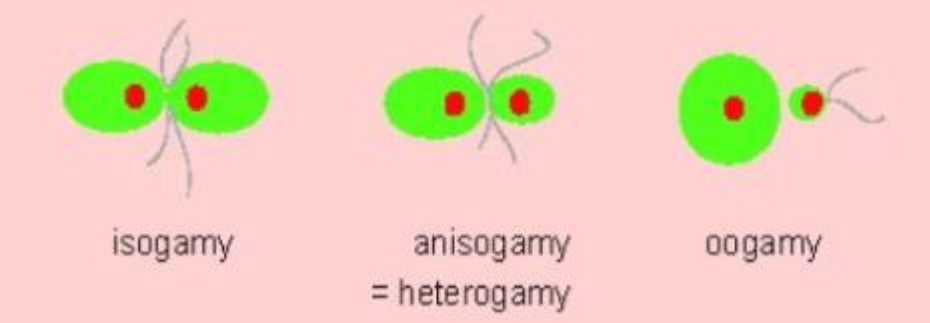
وهناك العديد من الابواغ الغير متحركة والتي تتكون في المجاميع الطحلبية ومنها Tetraspores, carpospores, Neutralspores statospores, Monospores, Auxospores وقد تنتج الابواغ اما بداخل خلايا خضرية اعتيادية او بداخل خلايا متخصصة او تراكيب تدعى بالحوافظ Sporangia .

**ثالثاً :- التكاثر الجنسي Sexual R.**

ويحدث في غالبية الطحالب ويتم باتحاد خليتين حيث يتحد البروتوبلاست بعملية ال Plasmogamy يعقبه اتحاد الانوية Karyogamy ويطلق على الخلايا التكاثرية الجنسية بالامشاج Gametes وقد تتكون داخل خلايا خضرية اعتيادية او داخل خلايا متخصصة Gametangia وهناك ثلاثة انواع من طرق التكاثر الجنسي :-

1- **Isogamous** / ويحدث باتحاد امشاج متشابهة مظهريا و فسلجياً ومتحركة بواطة زوج او زوجين من الاسواط .
2- **Anisogamous** / ويحدث باتحاد مشيجين غير متشابهين مظهريا احدهما صغير الحجم وهو المشيج الذكري و الاخر كبير الحجم ويمثل المشيج الانثوي و مختلفين في طبيعة المادة الوراثية قد يكونا متحركين او غير متحركين .
3- **Oogamous** / يتم باتحاد او اندماج مشيج ذكري متحرك صغير الحجم Anthrozoid مع خلية انثوية ساكنة تمثل البيضة Ovum وتتكون هذه الخلايا التكاثرية داخل خلايا متخصصة الى اعضاء تكاثرية ذكرية تدعى Antheridia واعضاء تكاثرية انثوية تسمى Oogonia و مختلفين في طبيعة المادة الوراثية.

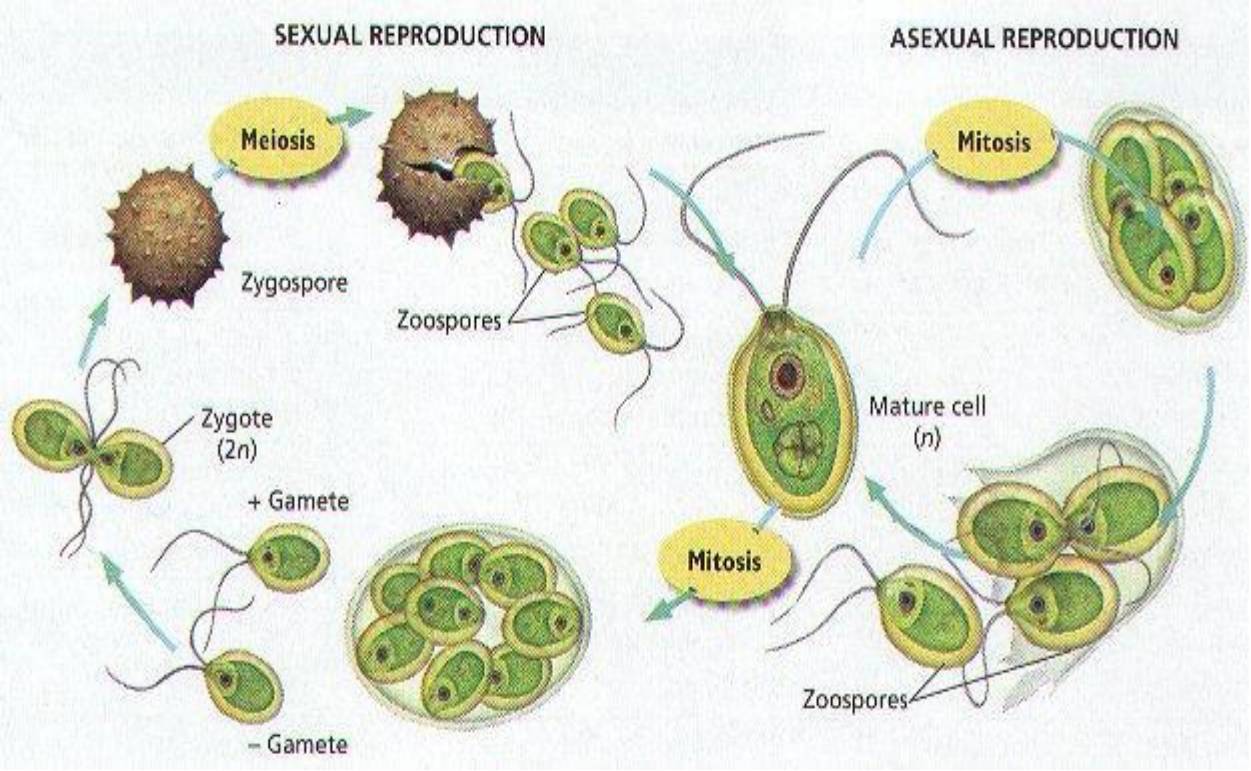
ويسمى نمو الامشاج بدون اتحاد الى افراد جديدة بالتكاثر العذري Parthenogenesis .



## دورات الحياة Life cycle :-

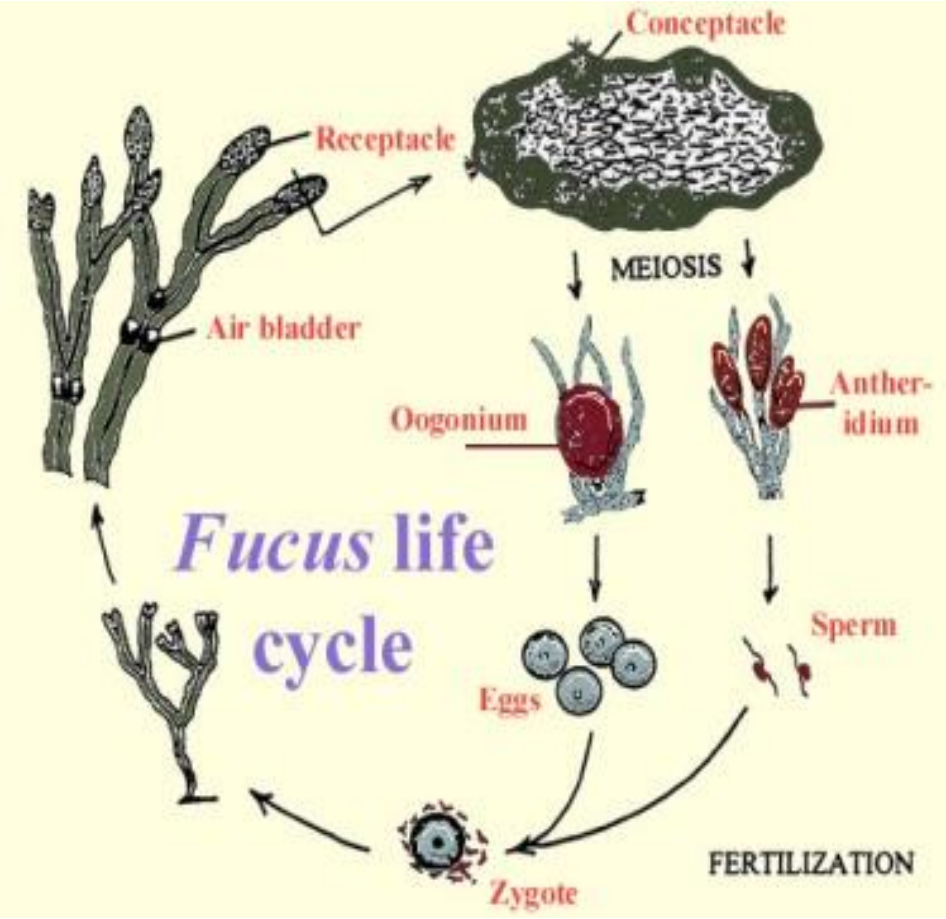
### -1- دورة الحياة الاحادية Haploid life cycle

في هذا النوع من الدورات يكون النبات الام احادي المجموعة الكروموسومية في جميع مراحل دورات الحياة ماعدا مرحلة البيضة المخصبة حيث تكون النواة (2n) من الكروموسومات لذلك فهي تعاني انقسام اختزالي وتعرف دورة الحياة هذه ايضاً باسم **Zygotic life cycle** ويمكن ملاحظتها في طحلب *Chlamydomonas* .



**2- دورة الحياة الثنائية Diploid life cycle**

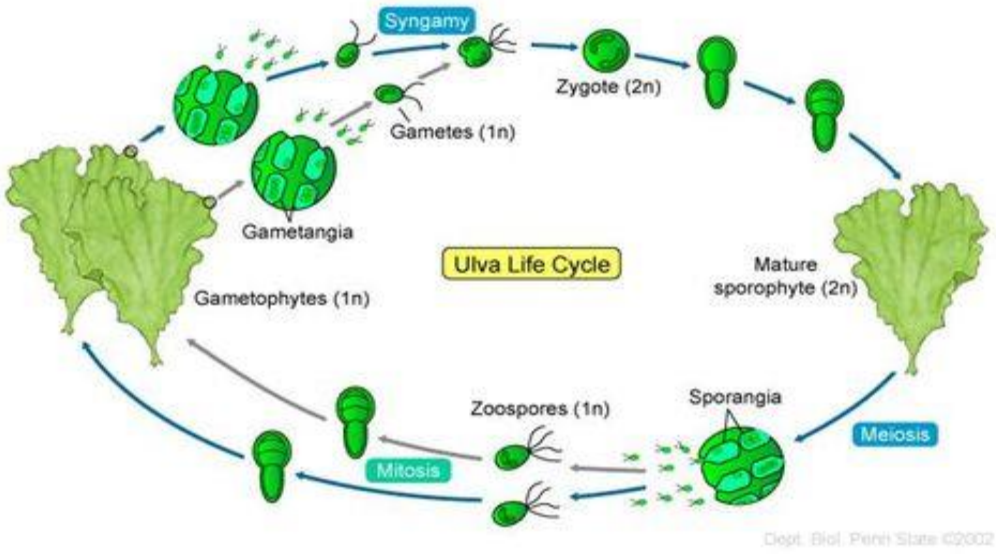
هي دورة الحياة التي يكون فيها النبات ثنائي المجموعة الكروموسومية في كافة المراحل عدا مرحلة الامشاج التي تكون احادية المجموعة الكروموسومية والتي تتكون بعد حدوث الانقسام الاختزالي لذلك تسمى ايضاً بـ **Gametic life cycle** ويمكن ملاحظتها في طحلب *Fucus* .

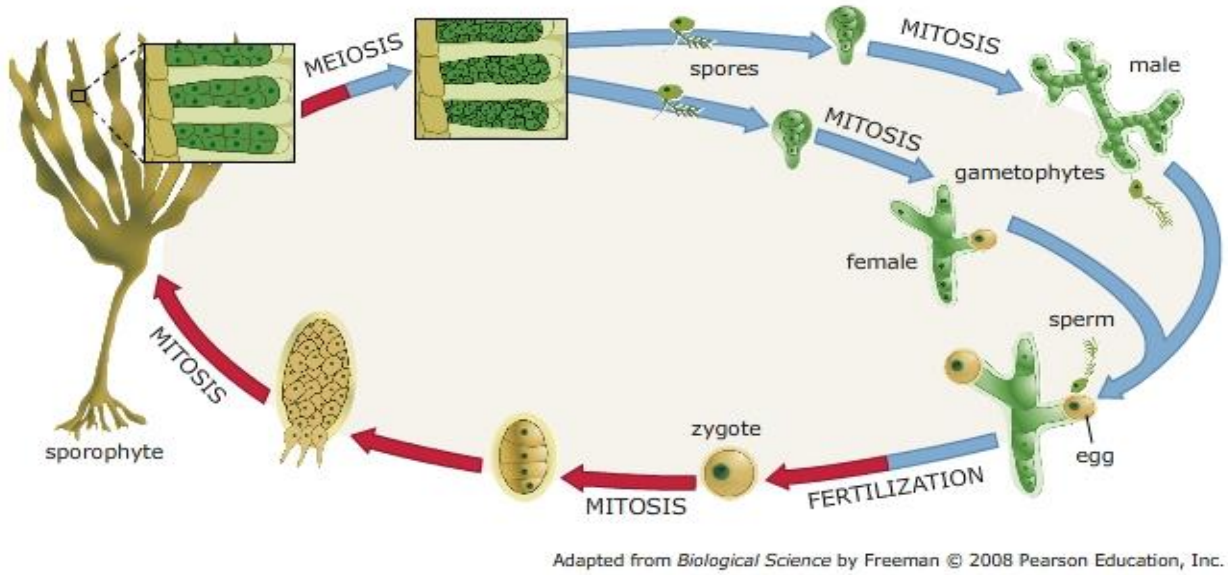



Life cycle of *Fucus* sp.:

### 3 - دورة الحياة المعقدة Diplobiontic or sporic life cycle

يحدث في دورات الحياة هذه تبادل للاجيال بين طورين مختلفين هما الطور المشيجي الاحادي Haploid gametophyte الذي ينتج الكميتات بواسطة الانقسام الخيطي والطور البوغي الثنائي Diploid sporophyte الذي ينتج الابواغ خلال الانقسام الاختزالي . ويمكن ان يكون تبادل الاجيال متماثل Isomorphic وذلك عندما يكون كلا الطورين متماثلاً مظهرياً كما في طحلب *Ulva* او غير متماثل heteromorphic مع سيادة الطور البوغي كما في طحلب *Laminaria* او مع سيادة الطور المشيجي كما في طحلب *Porphyra* .






Life cycle in *Laminaria*

الطحالب / المحاضره 4

Division : Chrysophyta ( Golden Algae )شعبة الطحالب الذهبية

المميزات العامة

1- تضم هذه الشعبة اعداداً كبيرة من الانواع تنتشر في مختلف البيئات المائية العذبة و المالحة بصورة هائمة او ملتصقة وعلى التربة الرطبة وجذوع الاشجار و الجدران الرطبة
2- - .تضم اجناس احادية الخلية متحركة او غير متحركة , او مستعمرات متحركة او غير متحركة او تكون ذات اشكال خيطية او انبوبية
3- -انواع الصبغات المتواجدة في الانواع العائدة لها هي كلوروفيل a , c و e فضلاً عن صبغات β -carotene و الزانثوفيلات تمتاز طحالب هذا القسم بان صبغات الكاروتين والزانثوفيل تسود على صبغات الكلوروفيل لذلك تتراوح الوانها مابين اخضر مصفر الى بني ذهبي
4- تتواجد الصبغات داخل البلاستيدات التي تكون باشكال مختلفة قرصية او عدسية او بيضوية او جدارية
5- الغذاء المخزون بشكل دهون او زيوت
6- تحتوي الاجناس المتحركة على اسواط مختلفة من حيث الشكل و العدد بااختلاف الانواع
7- التكاثر الجنسي يكون اما من النوع Isogamous او Anisogamous او- . Oogamous التكاثر الالجنسي يحدث بواسطة تكوين ابواغ متحركة Zoospores او ابواغ غير متحركة Aplanosporesاو Hypnospores اوبتكوين ابواغ التوازن. Statospores
8- -التكاثر الخضري يحدث بواسطة الانقسام او الانشطار الطولي اويحدث بواسطة التجزؤ

تصنيف الطحالب الذهبية - : تضم هذه الشعبة ثلاثه صفوف وهي

1- الطحالب الخضراء المصفرة
2- الطحالب البنيه الذهبية
3- الطحالب العصوية ( الدايتومات )

Class : Bacillariophyceae (Diatoms)العصوية الطحالب ( الدايتومات– )

البيئة والتواجد : تتواجد في مختلف البيئات 40 %منها تتواجد في المياه البحرية والباقي يتواجد في بقية انواع المياه بصورة هائمة او ملتصقة وقد تزدهر في فصلي الربيع والخريف

الصفات العامة

1 -تضم اجناس غالبيتها احادية الخلية او تكون بشكل مستعمرات متجمعة او خيطية

2--جدار الخلية الدايتومية يدعى العلبة Frustule ويتكون من نصفين متراكبين فوق بعضعها اي مصراعين يسمى النصف العلوي Epitheca والنصف السفلي Hypotheca يربط بين النصفين اشرطة رابطة bands Connecting وتدعى بالحزامGirdle

3-- جدار الخلية مشبع بمادة السليكا وبشكل هندسي وتثخنات مختلفة ولجدار الخلية الدايتومية نوعين من التناظر ، تناظر جانبي . و شعاعي

4-- تشكل مادة السيلكا )50 )%من تركيب الجدار وتحوي )1 )%فقط من مواد بكتينية

5-الصبغات التمثيلية هي الكاروتينات والزانثوفيلات وهذه الصبغات تعطي اللون الزيتوني الى اللون البني الغامق وتوجد في البلاستيدات وفي السايتوبلازم

6- غذاء المخزون بشكل مواد دهنية او بشكل Chrysolaminarina ويخزن اما في البلاستيدات او في السايتوبلازم

. 7- تحوي الخلايا التكاثرية على سوط واحد امامي الموقع من النوع الريشي.

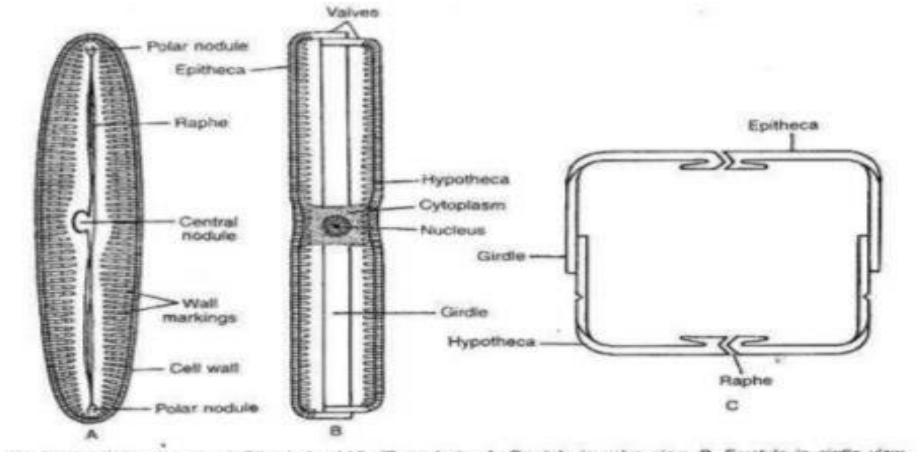



Fig. 3.101 : Cell structure of *Pinnularia viridis* (Pennales) : A. Frustule in valve view, B. Frustule in girdle view, and C. Frustule in transverse section

تصنيف افراد هذا الصف:

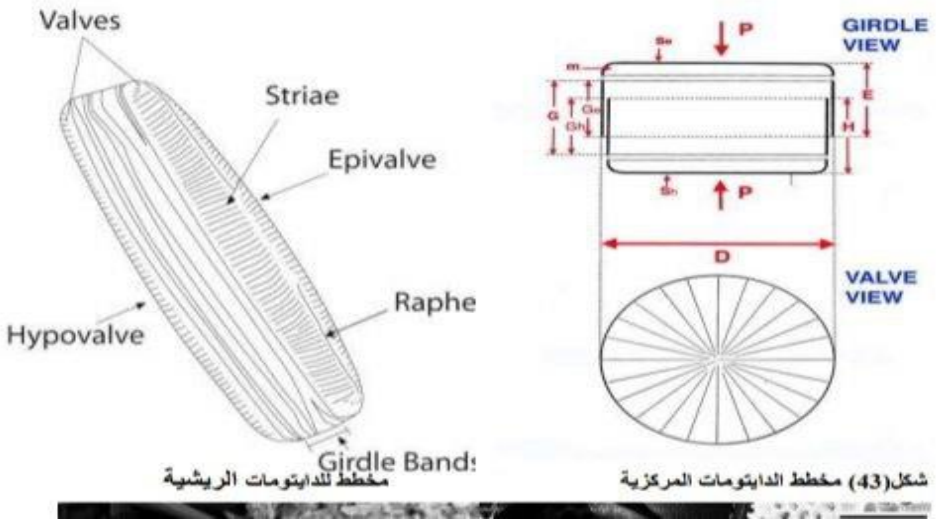
صنفت افراد هذا الصف على اساس التناظر الى رتبتين:

الريشي Order : Pennales

المركزية Order : Centrales

,

| الريشية | المركزية |
|---|---|
| جانبية التناظر ) تتواجد غالبا في المياه العذبة. | شعاعية التناظر )غالبا في المياه البحرية) |
| تحوي الغالبية على اخدود Raphe وتنظم النقوش جانبية وقد يحوي البعض على اخدود كاذب | لا تحوي على االخدود Raphe وتنظم النقوش حول نقطة مركزية |
| البلاستيدات غالبا شريطية او جدارية مفردة او ثنائية | البلاستيدات غالبا قرصية متعددة |
| تحدث في الاجناس الحاوية على االخدود الحقيقي حركة تدعى الحركة الدايتومية | لا تحدث في اجناسها الحركه الدايتومية |
| التكاثر الجنسي متشابه االمشاج وتكون االمشاج فاقدة لالسواط | لتكاثر الجنسي بيضي Oogamy والامشاج احادية السوط |
| | |




## الحركة في الدايتومات

تمتاز الدايتومات الريشية والتي تحوي على الاخدود الحقيقي بقابليتها على الحركة وتكون الحركة اما بشكل مستقيم كما في طحلب الـ Navicula او تكون بشكل خط منحني كما في طحلب الـ Amphora , وقد تعتمد حركة الدايتومات على تيارات الماء او الاضاءه فقد يتحرك الدايتوم من الاعماق الى السطح نهارا وبالعكس في الليل وتتصف الحركة بتحرك الطحلب الى الامام ثم توقفه لفترة قصيرة ثم يتحرك بعدها الى الخلف وقد فسرت هذه الحركة بأكثر من تفسير منها 1 -:

1- الاعتماد على حركة السايتوبلازم في منطقة الاخدود والتي تكون عكس حركة جسم الطحلب– .
2- وجود جهاز ليفي له القابلية على التقلص و الانبساط المستمر والذي يعطي ضغط لدفع جسم الطحلب وحركته .
3- - تحوي الخلية على اجسام بلورية داخل السايتوبلازم وتقوم هذه الاجسام بطرح مواد جيلاتينية على السطح الخارجي للخلية تساعد في انزلاق جسم الطحلب.

.

التكاثر في الدايتومات -:

1- التكاثر الخضري
2- االتكاثر الجنسي
3- التكاثر للاجنسي .

Vegetative reproduction :الخضري التكاثر- 1 يحدث هذا النوع من التكاثر بالانقسام البسيط للخلايا الدايتومية ويتم ذلك بابتعاد المصراعين عن بعضهما قليلا وتزداد كمية البروتوبلاست في الخلية ثم تنقسم السايتوبلازم ويعقبها انقسام النواة ويزداد تباعد جزئي الجدار عن بعضهما ثم ينفصل كل جزء من جزئي الجدار مع جزء من البروتوبلاست المنقسم مع النواة وتبدا كل خلية جديدة بتكوين جزء اخر لجدار الخلية الجديدة وينتج من هذا الانقسام خليتين احدهما بحجم الخلية الام والاخرى اصغر حجما وتستعيد هذه الخلية الصغيرة حجمها الطبيعي بعد التكاثر الجنسي بتكوين الـ الابواغ النامية Auxospore الكبير الحجم.

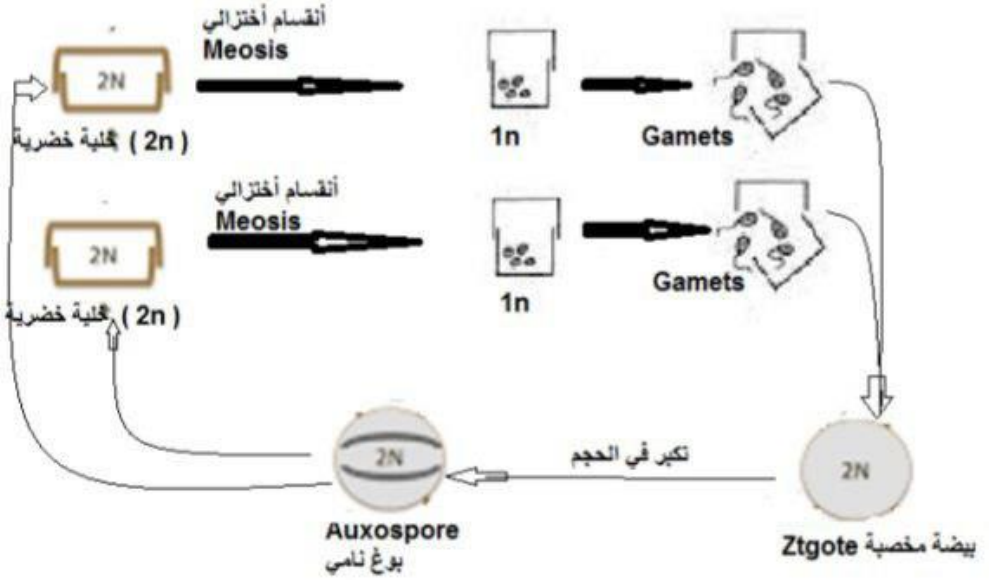
التكاثر للاجنسي / يحدث هذا النوع من التكاثر بتكوين الابواغ الساكنة او الخلايا الساكنة Resting or cels Resting sporesبعض الخلايا الدايتومية تتحول في اوقات مختلفة من حياتها الى خلايا

1- ذات جدار سميك اي تتحول الى ابواغ ساكنة

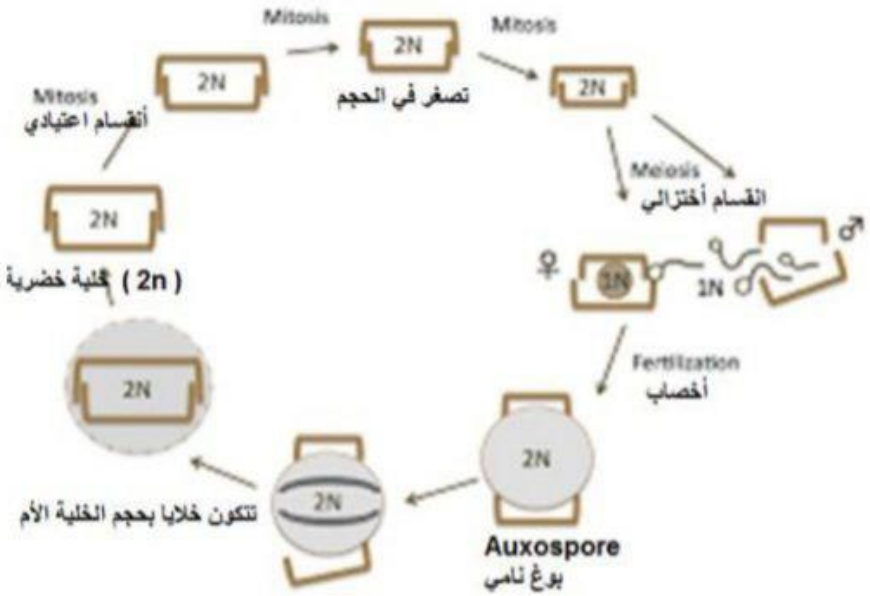
2- تسقط هذه الخلايا من المنطقة الهائمة الى المنطقة القاعية بانتظار الظروف الملائمة . 3- يكون بحجم الابواغ اصغر من حجم الخلية الاصلية وذلك بسبب فقدانها للفجوات من البروتوبلاست اما لخلايا الساكنة cells Resting فتكون

1- بحجم وشكل الخلية الاصلية
2- - تختلف عن الابواغ بعدم تثخن جدرانها.

التكاثر الجنسي / / يحدث التكاثر الجنسي اما باتحاد امشاج متشابهة متحركة حركة اميبية وتتحد بطريقة الاقتران , وهذا النوع من التكاثر يحدث في الاجناس الريشية , اما في الاجناس المركزية فيكون التكاثر الجنسي من النوع البيضي , اي باتحاد امشاج ذكرية صغيرة احادية السوط الجانبي الريشي مع خلية البيضة الكبيرة الساكنة وباتحاد الامشاج تتكون البيضة المخصبة التي تكبر في الحجم لتكون الابواغ النامية Auxosporesوبواسطة هذه الابواغ تستعيد الخلية حجم الخلية الاصلي




التكاثر في الاجناس الريشية




التكاثر في الاجناس المركزية

*الطحالب / المحاضره 5*

*م م / لما دلي ابراهيم*

## *الطحالب البنية Division : Phaeophyta ( Brown Algae )*

البيئة والتواجد : تتواجد أجناس هذه الشعبة في المياه البحرية عادةً ويوجد عدد قليل منها لاتتجاوز خمس اجناس في المياه العذبة . الطحالب البنية واسعة الانتشار في السواحل البحرية ملتصقة على الصخور أو الطحالب الاخرى وقد يمتد تواجدها الى المناطق العميقة التي يصلها الضوء في بعض الاحيان بحدود 200 متر وهو اكثر الاقسام شبيه بالنبات من حيث المظهر الخارجي وتسمى الاعشاب البحرية

*الصفات المميزة-:*

1 -تضم اجناس ذات اشكال مختلفة الحجم فقد تكون مجهرية او يصل طول البعض منها الى )70 )متر وتسمى بالادغال البحرية البحرية Kelps وتكون اشكالها في الغالب ثالوسية او خيطية متباينة الشعيرات Heterotrichousاو برنكيمية حقيقية او برنكيمية كاذبة , وتحوي غالبية الاجناس على جزء قاعدي مثبت fast Hold يتصل به جزء ضيق يمثل العنق Stip ونصل Blad يختلف في شكله وحجمه بااختلاف الاجناس وينعدم وجود الاشكال احادية الخلية او المستعمرات المتحركة او غير المتحركة

2-تحاط الخلايا بجدار ثنائي الطبقات الداخلية تتكون من لوبيفات السيليلوز والبكتين والخارجية تتكون من مادة االلجين Algin او قد تحوي كاربونات الكالسيوم( والالجين مادة كاربوهيدراتية تتكون من حامض الماينورونيك ولها قدرة على امتصاص الماء

3- البلاستيدات مفردة او متعددة )مختلفة الاشكال ( محاطة بجدار ثنائي الطبقات ومن الخارج تحاط بطبقتين من الشبكة الاندوبلازمية التي تحيط بالغشاء النووي والمركز النشوي الذي يكون بشكل بارز داخل البلاستيدة او قد يكون مفقود , الصبغات تتمـــــثل بالكلوروفيل a. Chl , C1 , C2 و carotene-βوعدد من الصبغات الزانثوفيلية وهذه الصبغات تعطي اللون البني للطحالب

4-الغذاء المخزون بشكل كاربوهيدرات ذائبة تسمى بالنشا الالمينارين

5-تحوي الاطوار التكاثرية المتحركة ( الابواغ والامشاج ) عادة

1- - على زوج من الاسواط الجانبية الموقع او التي تقع تحت القمة بقليل احدهما يتجه الى الامام ويكون من النوع الريشي Pantanematic ويكون طويل و الاخر يتجه الى الخلف ويكون قصير واملس ويكون شكلها كمثري

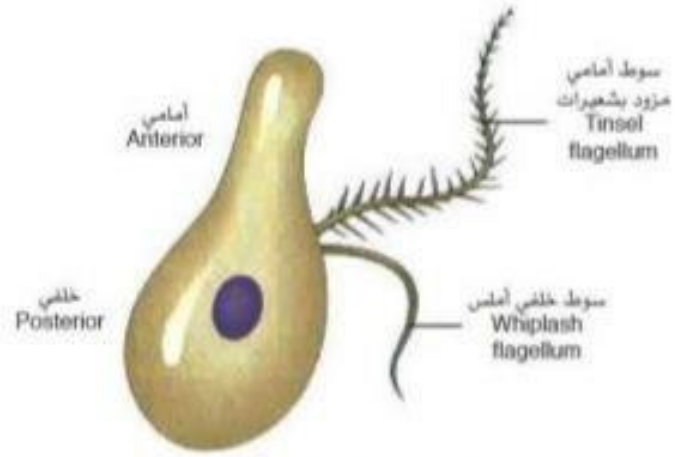
-2

2-او قد تحوي الامشاج في بعض الاجناس على سوط واحد جانبي الموقع ريشيPantanematic

3- او قد تحوي على سوطين جانبية الموقع المتجه الى الامام يكون ريشي Pantanematicقصير والمتجه الى الخلف يكون املس طويل.

يلاحظ في الطحالب البنية الكبيرة وجود نوع من التمايز بين ا الخلايا

وتتميز الى : : Epidermis (Meristoderm) البشرة منطقة- 1 تكون هذه ا الخلايا الخارجية الموقع في الغالب مرستيمية اي لها القابلية على الانقسام تحتوي على البلاستيدات 2-منطقة القشرة Cortex: هي خاليا اخرى تلي خلايا البشرة وتكون خازنة للمواد الغذائية عادة 3-منطقة النخاع Medulla: وهي خلايا داخلية تكون متطاولة للبعض منها نهايات منتفخة تدعى Hyphae بالهايفات وتحوي صفائح مثقبة تشبه الصفائح المنخلية في انابيب اللحاء في النباتات الوعائية



شكل ٤٤: السابحة الجرثومية Zoospore.

## التكاثر

التكاثر : تتكاثر الطحالب البنية بالطرق التالية

1- **تكاثر خضري** : ويحدث بطريقة أ( التجزؤ Fragmentation وهي انفصال بعض الاجزاء من جسم الطحلب ونموها الى طحالب جديدة كما في طحلب الـ .Sargassum

في طحلب الـ Sphacelariaتتكون تراكيب تكاثرية خضرية متعددة الخلايا يطلق عليها Propagules تنفصل عن جسم الطحلب الام لتنمو الى طحلب جديد

**Asexual reproduction** : . **التكاثر اللاجنسي** يحدث هذا النوع من التكاثر بتكوين ابواغ متحركة كمثرية الشكل ثنائية الاسواط , داخل حوافظ أما مؤلفة من خليـــة واحدة تسمى حافظـــة الابواغ وحيدـــة

الغرفـــــــــــة sporangium Unilocularاو تتكون داخل حوافظ متعددة الخلايا تسمى حافظة الابواغ متعددة الغرفsporangium Plu

**التكاثر الجنسي Sexual reproduction** تتكاثر الطحالب البنية اما بتكوين امشاج متشابهة متحركة Isogamyاو مختلفة متحركة Anisogamyاو تكاثر بيضي Oogamy وقد يحدث في بعض الاجناس تكاثر دون اتحاد لالمشاج اي تنمو الامشاج الى طحالب جديدة تشابه الطحلب الام يسمى هذا النوع من التكاثر بالتكاثر العذري Parthenogenesis

## دورة الحياة

دورة الحياة :cycle Life تكون اما من النوع الاحادي البسيط life Haploid او تكون ثنائية بسيطة Diploid cycleاو تكون معقدة بطورين متعاقبين وطور مشيجي ويكون النبات البوغي مشابه للنبات المشيجي وتدعى دورة الحياة في هذه الحالةdiplobiontic Isomorphic متشابهة الاشكال او قد يكون النبات المشيجي مختلف تماما عن النبات البوغي وتدعى دورة الحياة في هذه الحالة Heteromorphic متباين الاشكال

## النمو

النمو :Growth تختلف طريقة النمو في الطحالب البنية بااختلاف الشكل الخضري للطحلب فالبعض يكون النمو فيها من النوع المنتشر growth Diffused وفيه لكل خلية القابلية على الانقسام واضافة خلايا جديدة له

او يكون النمو من النوع المحدود growth Localized وقد يكون من النوع القمي Apical او يكون بيني Intercalaryويحدث بوجود مجموعة من الخلايا المرستيمية ويدعى ايضا growth Meristodermاو يكون قاعدي growth Basal في الاجناس المتباينة الشعيرات Heterotrichou growth s يكون النمو فيها من النوع الشعيري

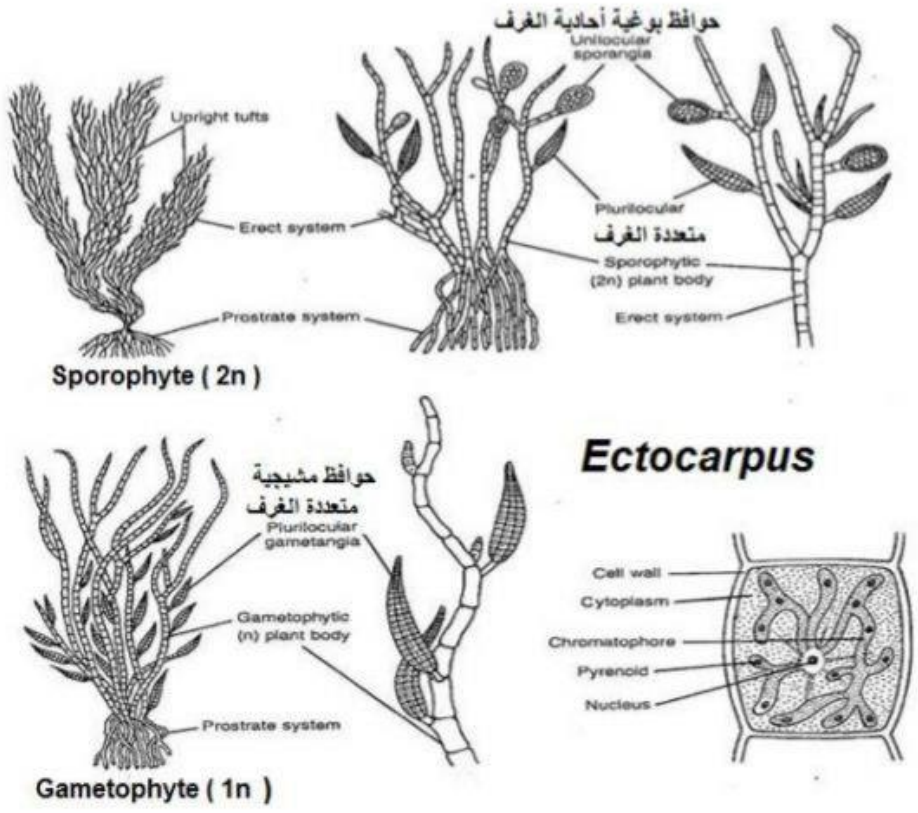
## اهمية الطحالب البنية

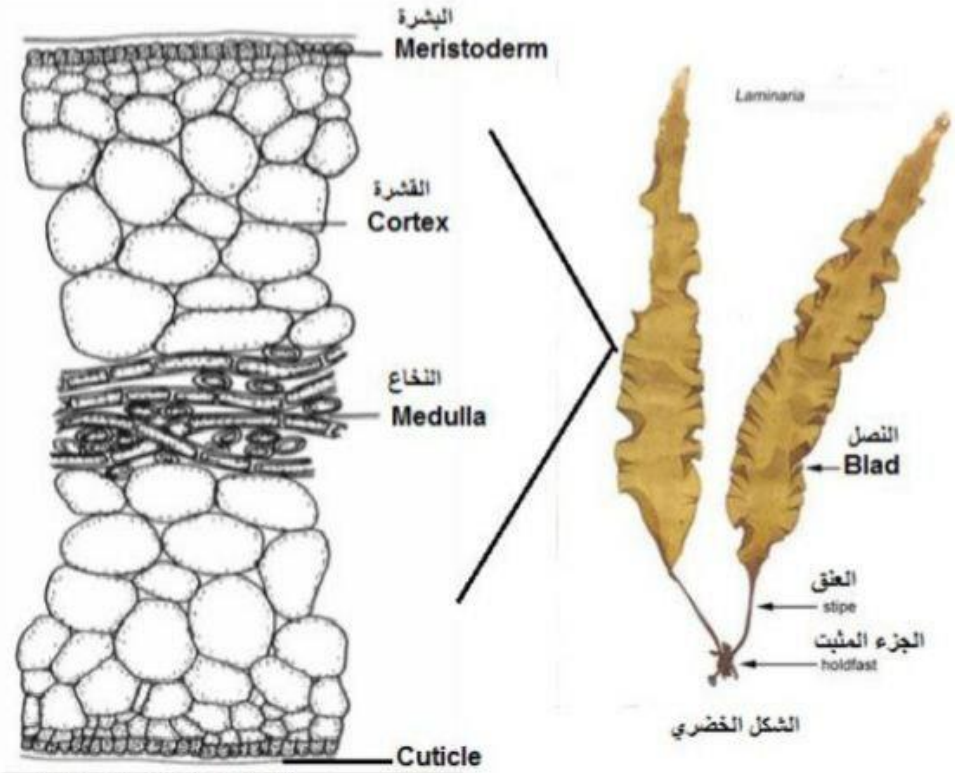
1-في يعض الدول كاليابان تستخد كمصدر غذائي مهم

2- كان يستخدم قديما في استخراج اليود الطبيعي من الطحالب البنية العملاقة

3-حوالي 40 % من الطحالب البنية يستخرج منها مادة الاليجنات والتي تعتبر من المركبات المستخدمة كمثبتات وكمواد جيلاتينة تستخدم في التثخين مثل صناعة معاجين الاسنان والايس كريم والورق وغيرها

4- بعض الطحالب البنية تستخدم في علف الحيوانات وكااسمدة






مقطع في نصل طحلب اللاميناريا

الشكل الخضري

**Cyanophyta الطحالب الخضراء المزرقة**

تسمى ايضا Cyanochlorena والطحالب ا الهلامية Myxophyta وذلك لكونها محاطة بغمد جيلاتيني, وتدعى من قبل بعض العلماء بالبكتريا الخضراء المزرقة, Cyanobacteria

وذلك لوجود بعض اوجه التشابه بين افراد هذه الشعبة وبين البكتريا ومنها-:

1- تكون افراد كلتا المجموعتين بدائية النواة
2- تكون فاقدة الاسواط
3- لا تحوي على اعضاء تكاثر جنسية و لا يحدث فيها التكاثر الجنسي

لذا وضعت في التصنيف الحديث للممالك الحياتية مع البكتريا في مملكة الابتدائيات

**البيئة والتواجد**:

تنتشر افراد هذه الشعبة في مختلف البيئات المائية واليابسة:

1- تتواجد بعضها في المياه البحرية بصورة هائمة او ملتصقة
2- قد تعطي بعض الانواع الصفة المميزة للاماكن تواجدها كما في حالة البحر الاحمر والذي يعود سبب تسميته الى وجود الطحلب الاخضر المزرق Trichodesmium باعداد كبيرة وظهوره بلون الاحمر لتواجده بعيدا عن السطح
3- يتواجد البعض منها في المياه الملوثة بالمواد العضوية وبذلك تعتبر دلائل على تلوث المياه بالمواد العضوية منها انواع من طحلبOscillatoria
4- البعض منها يعتبر مسبب لظاهرة ازدهار الماء bloom water وتتمثل هذه الظاهرة بالزيادة السريعة والمفاجئة في اعداد نوع او اكثر من هذه الطحالب في المياه وقد تحدث هذه الظاهرة فصليا او في فترات متقطعة ومن مسببات حدوث هذه الظاهرة هو توفر المغذيات وعوامل بيئية اخرى ومن الانواع المسببة لهذه الظاهرة , Microcystis
5- شخصت بعض الانواع في مياه الينابيع الكبريتية الساخنة والتي تتراوح درجة حرارتها بين 50-73 وقد تقوم هذه الطحالب بترسب املاح الكالسيوم والمغنيسيوم بشكل طبقات ملونة فوق اجسامها وتدعىTravertine
6- شخصت بعض الانواع في المناطق القطبية على الثلوج
7- تتواجد بعض الانواع في حقول النفط
8- تتواجد بعض الانواع على اليابسة بشكل كتل جيلاتينية على التربة الرطبة او على جذوع او قلف الاشجار
9- بعضها يتواجد في حالة تعايشية داخل اجسام بعض النباتات كما في طحلب Nostoc الذي يتواجد في حالة تعايشية داخل جسم النبات الحزاز.Anthocerose
10- –تعد هذه الطحالب من اقدم المجاميع الطحلبية التي وجدت على سطح الكرة الارضية ويقدر عمرها باكثر من )2500 )مليون سنة

**الصفات المميزه**

1- تكون بدائية النواة.Prokaryote
2- تفتقر الى وجود العضيات الخلوية.
3 – الصبغات المتواجدة على صفائح البناء الضوئي تتمثل بالصبغات التالية: متمثلة بالكاروتينات والزانثوفيلات وصبغه البيلو بروتينات المتمثلة بالصبغات الخضراء المزرقة والصبغات المساعدة
4- يخزن الغذاء بشكل نشأ من نوع starch Cyanophycean وهو عبارة عن مركبات كاربوهيدراتية شبيهة بالكلايكوجين الحيواني بالاضافة الى بروتينات ودهون.
5- –يحاط الجدار الخلوي في غالبية الاجناس بمادة جيلاتينية بشكل غلاف خارجي وقد يكون شفاف ورقيق او ملون او سميك.
6- يفتقر الى وجود اسواط او اهداب وتفتقر الى الاعضاء الجنسية ولايحدث بها تكاثر جنسي

على الرغم من عدم احتواء اجناس هذه الطحالب على اسواط او اهداب الاانها وجد انها تتحرك حركة تزحقلية او تكون زاحفة فوق الاجسام الصلبة التي تعلوها ولقد فسرت هذة الحركة على اساس الافتراضات الاتية

1- الافتراض الاول : جدار الخلية يحوي على ثقوب يفرز عبر هذه الثقوب مواد جيلاتينية من داخل الخلية والى السطح الخارجي للجسم فتساعد في انزلاق جسم الطحلب
2- الافتراض الثاني : ان جدار الخلية يحوي على لييفات دقيقة بتقلص وانبساط الييفات تتم حركة الطحلب

**ظاهرة التكيف اللوني ظاهرة جايد كوف ( adaptation Pigment (Giadkoff phenomenon)** تتميز افراد هذه الشعبة بقابليتها على الظهور باكثر من لون فقد تلاحظ باللون الاخضر المزرق او البني او االسود , وقد يعود السبب احيانا الى ان لون الغلاف الجيلاتيني المحيط بجسم الطحلب , او الى وجود صبغات البيليوبرتينات الخضراء المزرقة او الحمراء بكميات كبيرة داخل الخلايا .فقد تزداد كمية الصبغة الخضراء المزرقة فيظهر الطحلب بلون اخضر مزرق او تزداد كمية الصبغة الحمراء فيظهر الطحلب باللون الاحمر .وقد لاحظ العالم جايدكوف ان لعامل الاضاءة اثر كبير في ظهور او اختفاء هذه الصبغات حيث تزداد كمية الصبغة الحمراء وتقل الصبغة الخضراء المزرقة عندما تكون الاضاءه قليلة وتقل الصبغة الحمراء او تختفي وتزداد الصبغة الخضراء المزرقة عندما تكون الاضاءه شديدة.

**التكاثر :Reproduction** تتكاثر الطحالب الخضر المزرقة تكاثرا خضريا وتكاثرا لا جنسيا , اما التكاثر الجنسي فلم يلاحظ في افراد هذه الشعبة.

Vegetative reproductionالخضري التكاثر- 1 يحدث هذا النوع من التكاثر بطريقتين:

أ- الانقسام الخلوي البسيط :Binaryfission في الانواع الاحادية الخلية تتكاثر بالانقسام م البسيط للخلية وتتكون خليتين جديدتين وفي بعض الانواع قد تبقى الخلية المنقسمة داخل نفس الغشاء الجيلاتيني للخلية الام , وقد تعاود هذه الانقسام مكونة تجمعات من الخلايا داخل نفس الغشاء الجيلاتيني كما في طحلب الـــChroococcus

ب- التجزؤ :Fragmentation في الانواع الخيطية قد تموت بعض الخلايا الخضرية البينية بسبب العمر او اي عامل اليابيني اخر فتصبح اقراص انفصال Separating لمجموعة الخاليا الخضرية التي تنحصر بين هذه الخلايا الميتة وتبتعد هذه الخلايا الحية عن جسم الطحلب الام وتتحرك حركة تزحلقية واضحة ثم تبدأ بتكوين طحلب جديد , ويطلق على هذه الخاليا بالهرموكونيا .Hormogonia اما في الانواع التي تتكون بشكل مستعمرات فقد تتجزأ بعض خلايا المستعمرة لتبدأ بتكوين مستعمرات جديدة

2- التكاثر الالجنسي :Asexual reproduction يحدث هذا النوع من التكاثر بتكوين خلايا او ابواغ غير متحركة وكما ياتي

اوال :الخلية الساكنة : Akinete هي عبارة عن خلية خضرية تكبر في الحجم وتمتلئ بحبيبات الغذاء المخزون granules Cyanophyceanوتحتوي على كمية كبيرة من DNA وتحيط نفسها بجدار سميك وقد يكون ملون ولها القابلية على البقاء لفترة طويلة محتفظة بحيويتها قبل االنبات وتكوين طحلب جديد او قد تنقسم محتوياتها لتكون مجموعة من االبواغ ينمو كل منها الى طحلب جديد تلاحظ في طحلب Mabaena

ثانيا :الحويصلة المغايرة :Heterocysts هي خلية خضرية محورة محاطة بجدار ثلاثي الطبقات ومحتوياتها متجانسة وخالية من حبيبات الغذاء المخزون وتحتوي كلوروفيل a وتفتقر الى وجود صبغات البليوبروتينات ولها عقدة او عقدتين قطبية تمثل مناطق اتصالها بالخاليا المجاورة وقد تكون هذه الخلية اما طرفية Terminal او قاعدية Basaleاو قد تكون قمية Apicalاو تكون بينية Inter

وظائف خلية الحويصلة المغايرة:

يعتقد ان لهذه الخلية اكثر من وظيفة:

1 - تمثل هذه الخلية وسيلة للتكاثر حيث تمثل مناطق انفصال للخلايا الخضرية ) الهرموكونات) والتي تنفصل عن الطحلب الام لتكون طحلب جديد

.

2-يعتقد البعض انها تمثل اعضاء تكاثرية مختزلة حيث اثبتت الدراسات ان لهذه الخلية القدرة على الانبات وتكوين طحلب جديد )تحت ظروف مختبريه

3-ان احتواء الحويصلة المغايرة على انزيم Nitrogenase يثبت ان لهذه الخلية القدرة على تثبيت النيتروجين الجوي

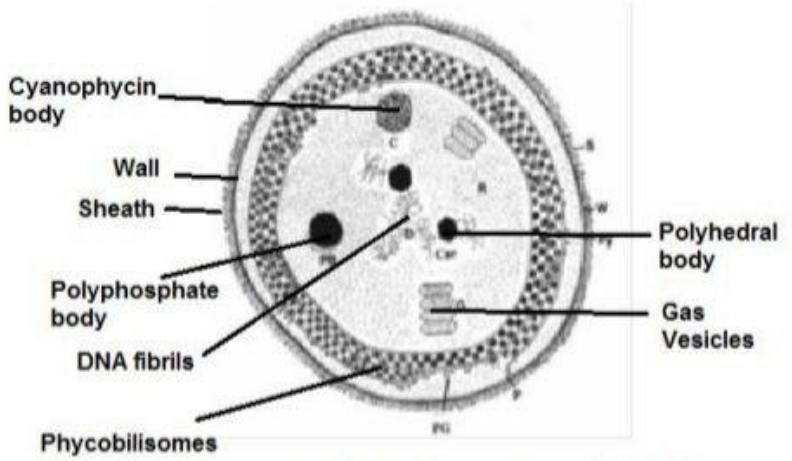
4-وجود ا الخلايا الساكنة Akinete قريبة من هذه الخلية يجعل البعض يعتقد ان الحويصلة المغايرة تحث على تكوين الخلايا الساكنة

– 5وجود هذه الخلية في منطقة التفرعات الكاذبة في بعض االجناس يجعل البعض يعتقد ان للحويصلة المغايرة عالقة بحدوث هذا النوع من التفرع

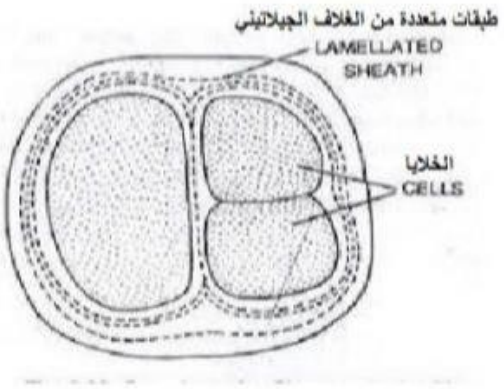
رابعا : الابواغ الداخلية :Endospores تتكون هذه الابواغ بانقسام بروتوبلاست الخلية مع المادة النووية الى جزئين او اكثر تتحرر بعدها لتنمو الى طحالب جديدة مثل طحلب Dermocarpa

خامسا : الابواغ او الاكياس الصغيرة :Nannospores or Nannocystes في بعض االجناس مثل طحلب Gleoecapsaاو طحلب Microcystis ونتيجة لتوفر الظروف البيئية الملائمة يحدث انقسام الخلية البسيط بشكل سريع ومتكرر فتتكون خاليا اصغر من الخاليا الام تدعى Nannospores او Nannocystes تكبر بعدها بالحجم لتكوين طحلب يشابه الطحلب الام .

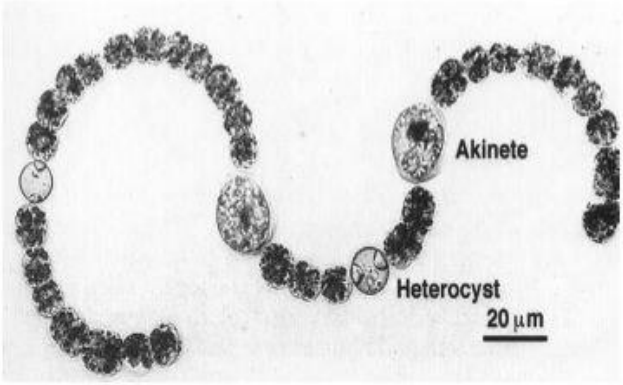
سا: ابواغ او اكياس Hormocystes او :Hormospores في بعض الاجناس قد تحيط مجموعة من الخلايا الخضرية الطرفية نفسها بجدار سميك لكون الظروف البيئية غير ملائمة للطحلب وتبقى محتفظة بحيويتها لحين توفر الظروف الملائمة لتنمو الى طحلب جديد يطلق على هذه الخاليا بالـ Hormocysts



خلية طحلب أخضر مزرق تحت المجهر الألكتروني




*Chroococcus*




*Nostoc*

**الجزء العملي / المختبر الرابع**

جليوكابسا Gloeocapsa

**Characteristics General الصفات العامة**

يَنمو في المياه العذبة وفي الأماكن الرطبة كالصخور أو على أصص الأزهار, الصوبات الزجاجية من الداخل

ً الطحلب عبارة عن مستعمرة ليس لها حجم أو شكل مميز قد تكون بنية أو زرقاء أو بنفسجية

ً الأغمدة مكونة من عدة طبقات ويميل شكلها من الكروي إلى البيضي وتوجد فرادى إلى جانب وجودها في 2 أو 4 أثناء الانقسام وانقسامها في أكثر من مستوىMultiple

أغلفة جليوكابسا ملونة في الخلايا الحية وهي غالبا أكثر تغلظا وأكثر وضوحا من كروكوكس والأغلفة لا تحيط بالخلايا فقط لكنها تمتد لتحيط بالمستعمرة.

وُبانقسام الخلية تتكون خليتان وتحتفظ الخلية الأم بجدارها بالكامل. وتبقى الخليتان الناتجتان داخل الخلية الأم وتحاط كل خلية بجدار جيلاتيني ثم تنقسم الخليتان الداخليتان مرة ثانية وتحاط الخلايا الناتجة بغلاف جيلاتيني ويتكرر ذلك من 2-4-8داخل جدار الخلية الأم