



كلية : التربية للعلوم الصرفة

القسم : علوم الحياة

المرحلة: الثالثة

أستاذ المادة : أ.م.د. فرقد حواس موسى

اسم المادة باللغة العربية : فطريات

اسم المادة باللغة الإنكليزية : **fungi**

اسم المحاضرة الخامسة باللغة العربية: مملكة السترامنبلا

اسم المحاضرة الخامسة باللغة الإنكليزية : **Stramenopila**

## محتوى المحاضرة الخامسة

### ثانياً : مملكة Kingdom::: Stramenopila

تتميز فطريات هذه المملكة بتكوينها الابواغ المتحركة ذات السوط الريشي Tinsel Flagellum، تضم هذه المملكة عدة شعب Oomycota و Labyrinthulomycota و Hyphochytriomycota وتعد شعبة الفطريات البيضية اهم هذه الشعب .

### شعبة الفطريات البيضية Phylum:: : Oomycota

تضم هذه الشعبة حوالي 500-800 نوع ، تعيش الانواع البدائية منها في الماء وتسمى اعفان الماء Water Molds ، بعضها يعيش معيشة رمية على البقايا الحيوانية والنباتية ، ومنها ما يتطفل على الطحالب ، وقسم اخر طفيلي اجباري يسبب امراضا عديدة للنباتات كمرض البياض الزغبي Downy mildew disease ومرض الصدا الابيض White rust disease

### الصفات العامة للشعبة

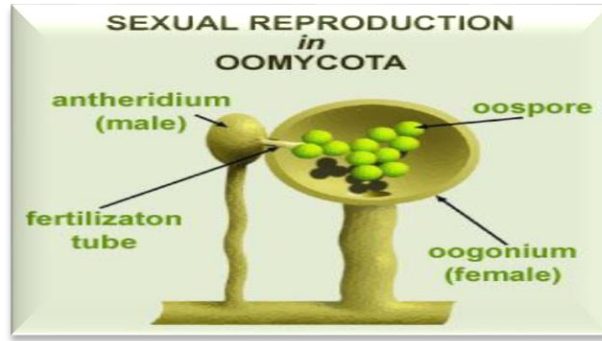
1. تكون الخلايا لتكاثرية (اللاجنسية ) متحركة بسوطين احدهما املس Whiplash Flagellum خلفي والآخر ريشي Tinsel Flagellum امامي في جانب واحد من البوغ ، تكون الابواغ داخل حواظ بوغية مختلفة الاشكال والاحجام .

2. جسم الفطر عبارة عن خلية مفردة بسيطة كلية الاثمار Holocarpic في الانواع الواطنة الى غزل فطري جيد التكوين متفرع وغير مقسم ، وكما يمكن ملاحظة ان معظم الفطريات حقيقية الاثمار Eucarpic تتواجد في الانواع المتطورة من الفطريات .

3. يتالف الجدار الخلوي من الكلوكان والسليولوز وينعدم فيها وجود الكايتين .

4. نلاحظ في هذه الشعبة صفة تطورية مهمة وهي انه قد تسلك الحافظة البوغية سلوك بوغ واحد ( الحافظة الكونيدية Conidiosporangium ) تنفصل عن الحامل وتنبت مباشرة مكونة انبوب انبات ينمو ويتطور الى غزل فطري كما في جنس Sclerospora.

5. التكاثر الجنسي عن طريق تكوين حوافظ مشيجية متباينة Heterogametangia وينتج عن ذلك التكاثر تكون اللاقحة Zygote لها جدار سميك تتطور الى بوع يعرف بالبوغ البيضي Oospore يبقى هذا البوع داخل Oogonium عادة الى ان يتحلل الجدار وينبت اما مباشرة الى انبوب انبات او بصورة غير مباشرة ليعطي ابواع لا جنسية متحركة .



\*Oogonium : الحافظة المشيجية الانثوية

\*Antheridium : الحافظة المشيجية الذكرية

\*نلاحظ في افراد هذه الشعبة انها تميل الى تكوين عدة اجيال لاجنسية خلال الموسم الواحد بينما تنتج جيل جنسى واحد فقط .

### تصنيف شعبة الفطريات البيضية

يعد صف الفطريات البيضية Class: Oomycetes من اهم الصفوف العائدة لهذه الشعبة والذي بدوره يضم عدة رتب اهمها :

Class	Oomycetes
1.Order	Lagenidiales
2.Order	Saproleginales
3.Order	Peronosporales
4.Order	Pythiales

1. Order : Lagenidiales

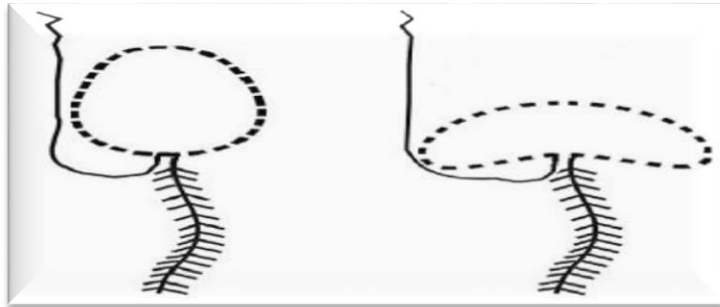
مجموعة صغيرة من الفطريات المائية المتطفلة على الطحالب والفطريات المائية الأخرى ، جسم الفطر اما وحيد الخلية ( كلي الاثمار Holocarpic ) او عبارة عن خيط فطري غير مقسم متفرع او غير متفرع ( حقيقي الاثمار Eucarpic ) يتحول قسم منها الى تراكيب تكاثرية مثل فطر *Lagenidium*.

## 2.Order : Saproleginales

مجموعة من الفطريات المائية تعرف بأعفان الماء بعضها يعيش بصورة رمية وبعضها يتطفل على الاسماك وبيوضها لذا يطلق عليها اعفان الاسماك Fish Mold والبعض الاخر يتطفل على النباتات يكون الغزل الفطري جيد التكوين من النوع المدمج الخلوي قد يلاحظ فيه تكون الحواجز فقط عند قواعد الحوافظ البوغية ، تكون الحوافظ البوغية اسطوانية الشكل متصلة بالخيط الفطري وتحتوي بداخلها على الابواغ المتحركة التي تكون على نوعين هما :

1.النوع الكمثري الشكل Pyriform zoo spore وتسمى أيضا بالبوغ الاولي Primary zoo spore يكون البوغ كمثري الشكل وتوجد الاسواط في مقدمة البوغ ويكون احدهما املس والآخر ريشي .

2. النوع الكروي Reniform zoo spore وتسمى ايضا البوغ الثانوي Secondary zoo spore وتوجد الاسواط على جانب البوغ ويكون احدهما املس والآخر ريشي. ومثال على هذه الفطريات فطر *Saprolegnia* و *Achlya*.



قسم من افراد هذه الرتبة تكون نوع واحد فقط من الابواغ وهي الابواغ الاولية والتي عند انطلاقها الى الماء تتكيس وتثبت لتكون خيط فطري جديد لذا يسمى الفطر احادي دورة السباحة Monoplantism Fungus اما الفطريات

التي تكون النوعيين من الابواغ السابحة وهي الاولى والثانوي اذ بعد ان تنطلق الابواغ الاولية من الحافظة البوغية تسبح لفترة ثم تتكيس لتعطي بوغ ثانوي والذي بدوره يسبح لفترة ثم يتكيس لينبت بعد فترة الى خيط فطري جديد لذا يعتبر الفطر ثنائي دورة السباحة *Diplantism Fungus*.

### جنس *Saprolegnia*

يضم هذا الجنس اكثر من ثلاثين نوع ، تتكون الحواظ البوغية طرفياً من الخيوط الجسدية حيث تأخذ قمة الخيط الفطري بالانتفاخ بعد ان تنساب اليه كمية من السايوتوبلازم والانوية ، ثم يتكون حاجز عرضي يفصل الجزء المنتفخ ( الحافظة البوغية ) عن بقية الخيط الفطري ، ثم تنقسم المحتويات الداخلية عديدة الأنوية الى قطع احادية النواة ينمو كل منها الى بوغ سابح كمثري الشكل ذو سوطيين ، تنطلق الابواغ بعد نضجها خارج الحافظة البوغية عن طريق ثقب يتكون في قمة الحافظة تخرج خلاله الابواغ تباعا تسمى هذه الابواغ بالابواغ السابحة الاولية ( Primary zoospore ) ، تسبح الابواغ الابتدائية لمدة من الزمن ( عدة ساعات ) ثم تتحوصل بعد ان تفقد سوطيها ، وبعد فترة سكون تعاود الابواغ الانبات لتعطي طرازا اخر من الابواغ السابحة الكلوية الشكل *Reniform zoospore* جانبية الاسواط ( يتصلان بالجانب المقعر ) تسمى هذه الابواغ بالابواغ السابحة الثانوية ( Secondary zoospore ) وبعد فترة سباحة تمر بها تتحوصل وتنبت بعد فترة لتعطي غزلا فطريا جديدا ، تعرف مثل هذه الفطريات التي تتضمن فترتين سباحة لأبواغها وتتضمن طرازين من الابواغ السابحة باسم الفطريات ثنائية دورة السباحة ( *Fungus Diplantism* ).

من الظواهر المهمة لهذا الجنس هو عندما تفرغ الحافظة البوغية محتوياتها من الابواغ تبدأ حافظة بوغية اخرى بالانبات من الحاجز العرضي وتعرف بالحافظة البوغية الثانوية، تتكرر هذه العملية عدة مرات مما ينتج عنه تكوين عدة حواظ بوغية وتنضج كل واحدة منها وتفرغ محتوياتها قبل تكوين الحافظة الاخرى تعرف هذه العملية بالانبات الداخلي *Internal proliferation* .

### جنس *Achlya*

يضم هذا الفطر 44 نوع تقريبا يتواجد في التراب الرطبة وعلى النباتات الطافية في المياه ، بعض انواعه وجدت متطفلة على الاسماك ، الحواظ البوغية مغزلية ، او زورقية او اسطوانية او صولجانية ، ان الفرق بين هذا الجنس وجنس

*Saprolegnia* الابواغ الابتدائية حال خروجها من الفتحة القمية في الحافظة تتحوصل وتتجمع بشكل كرة مجوفة ، قد تسقط عن الحافظة وتطفو الاكياس بحرية ثم تنبت مكونة ابواغا متحركة ثانوية ، او تبقى ضمن التجمع الكروي للابواغ وتكون الابواغ الثانوية ، يتجدد تكوين الحواظف البوغية بعد ذلك عن طريق تكوين نمو جانبي من قاعدة الحافظة الاولى .



### 3. Order :Peronosporales

تتميز فطريات هذه الرتبة بكونها تضم انواع عديدة البعض منها مائية وبرمائية وارضية ، اغلب انواعها متطفلة اجباريا على العديد من النباتات الاقتصادية مسببة لها امراضا جسيمة منها مرض الصدا الابيض White rust ومرض البياض الزغبي Downy Mildew . جسم الفطر يكون بشكل غزل فطري جيد التكوين غير مقسم (مدمج خلوي Coenocytic) غزير التفرع يكون عدد كبير من الممصات ( Hausurium ) شبيهه بالعقدة او متفرعة داخل خلايا العائل وتنمو الانواع المتطفلة منها اما بين الخلايا (Intercellular) او داخلها (Intracellular) ، ولكن بصورة عامة الخيوط الفطرية لأكثر الفطريات تخصصا تنمو بين خلايا العائل . التكاثر اللاجنسي يتم في الغالب بتكوين ابواغ سابحة ثنائية الاسواط كلوية الشكل احادية دورة السباحة تتكون داخل حواظف بوغية ببيضوية الى ليمونية او كروية الشكل ، تنفصل الحواظف وتسقط بعد اكتمال نضجها وتنتشر بوساطة الرياح وتنبت في هذه الحالة مباشرة الى انبوب بدلا من انتاجها لأبواغ سابحة ( وهذا يحدث في الفطريات الراقية ) . مثل الانواع الراقية من الفطريات البيضية حيث تضم انواعا راقية ارضية المعيشة لا تحتاج الى الماء في انتشار ابواغها .

اما التكاثر الجنسي فيتم بوساطة تلامس الحواظف المشيجية الانثوية Oogonium والذكورية Anthrdium التي اما ان تتولد على نفس الخيوط الفطرية او على خيوط مختلفة ، تحوي الحافظة المشيجية الانثوية في الغالب على بيضة واحدة محاطة بسايتوبلازم ويتميز هذا السايتوبلازم الى بلازما محيطية Periplasm وبلازما مركزية Ooplasm ، اما الحافظة المشيجية الذكرية فتكون وحيدة النواة او متعددة الانوية ويحدث الاخصاب عن طريق انبوب الاخصاب

( Fertilization Tube ) ناتج الاخصاب هو بيضة مخصبة تحيط نفسها بجدار سميك وتتحور الى سبور بيضي Oospore وهذا الجدار قد يكون املس او متثأل او شوكي او مزخرف تبعا للنوع ، عند توفر الظروف الملائمة للإنبات يعطي السبور البيضي اما ابواغ سباحة ( انبات غير مباشر ) او قد ينبت مباشرة ليعطي انبوبة انبات ،تضم هذا الرتبة عدة عوائل اعتمادا على صفات الحوامل والحوافظ البوغية وطرق معيشتها :

### 1.Family:Peronosporaceae

تضم افراد طفيلية اجبارية على النباتات الاقتصادية ، حوامل الحواافظ البوغية متفرعة بأشكال مختلفة محدودة النمو تختلف في شكلها عن الهيافات الجسدية ،تكون ممصات داخل خلايا العائل تشبه اصابع اليد ، تسبب مرض البياض الزغبي Downy mildew مثال عليها فطر *Peronospora*.

#### جنس *Peronospora*

يسبب هذا الفطر مرض البياض الزغبي Downy Mildew Disease ، ينمو الغزل الفطري داخل انسجة العائل ، يكون ممصات تشبه اصابع اليد ، حوامل الحواافظ البوغية متفرعة تفرعا ثنائيا ، تحمل حواافظ بوغية مفردة ، تبرز حوامل الحواافظ البوغية من خلال الثغور الموجودة في بشرة النبات ، تنمو الحواافظ البوغية مباشرة دون ان تكون ابواغا متحركة .تمتاز الانواع العائدة لهذا الجنس بكونها متخصصة على انواع محددة من النباتات مثل :

*Peronospora manchurica* : يسبب البياض الزغبي على نبات فول الصويا .

*Peronospora tabacina* : يسبب البياض الزغبي على نبات التبغ .

*Peronospora effuse* : يسبب البياض الزغبي على نبات السبانغ .

*Plasmopara viticola* : يسبب هذا الجنس مرض البياض الزغبي على نبات العنب .

تظهر اعراض المرض على النبات من خلال ظهور حوامل الحواافظ البوغية والحوافظ البوغية على سطح الجزء المصاب للنبات مما يعطي مظهر يشبه الزغب على سطح النبات المصاب .

## 2.Family :Albuginaceae

تضم افراد طفيلية اجبارية على النباتات الاقتصادية ، الحافظة البوغية متفرعة محددة النمو صولجانية الشكل ، تحمل على الحوامل الهراوية الشكل سلسلة من الحواظ البوغية في تتابع قاعدي ، يكون ممصات داخل خلايا العائل بشكل عقد صغيرة تشبه الازرار ، تسبب مرض الصدأ الابيض White rust مثال عليها فطر *Albugo sp.*

### جنس *Albugo sp*

يضم هذا الجنس 40 نوع جميعها مرضية اجبارية التطفل على النباتات الزهرية ، تسبب الانواع العائدة لهذا الجنس مرض الصدأ الابيض White rust . الغزل الفطري ينمو داخل خلايا العائل ويمر فيما بين الخلايا ويكون ممصات على شكل عقد صغيرة تشبه الازرار ، تكون حوامل الحواظ البوغية هراوية الشكل تحمل سلسلة من الحواظ البوغية تغلو اكبرها عمرا طرف السلسلة وتقع اصغرها عند قاعدتها وتكون بشكل مرتب تحت طبقة البشرة فتولد ضغطا على البشرة من الداخل مما يؤدي الى تمزقها وتحرر الحواظ البوغية والتي تبدو بشكل قشرة Crust على سطح العائل وتكون هذه القشرة ذات لون ابيض يشبه المسحوق ومن هنا جاءت تسمية المرض بالصدأ الابيض .

تنتشر الحواظ البوغية للفطر بوساطة الرياح والمياه الجارية لتعطي بعد فترة ابواغ ساجحة كمثرية الشكل ثنائية الاسواط وقد تسلك الحافظة البوغية سلوك بوغ واحد اي انها تنبت مباشرة لتعطي خيط فطري لذا فهي تسلك سلوك الكونيدة .

التكاثر الجنسي من النوع البيضي ويحدث في نهاية الموسم الزراعي وتحتوي الاوكونة بداخلها على بيضة واحدة محاطة بالبلازما المحيطة Periplasm اما الانثريدة فتكون صولجانية الشكل وبعد تكون البوغ الذي يختلف جداره حسب النوع ينبت هذا البوغ ليعطي ابواغا متحركة كلوية الشكل ثنائية الاسواط تتكيس ثم بعد فترة تنبت لتعطي خيط فطري جديد.

## 4. Order :Pythiales

تضم هذه الرتبة عائلتين هما :

### 1.Family :Pythiogetonaceae



تضم هذه العائلة مجموعة من الفطريات الرمية المائية المعيشة وتضم جنس واحد هو *Pythigeton* ويضم ستة انواع فقط .

## 2. Family :Pythiaceae

تضم هذه العائلة اكثر من 200 نوع موصوف موزعة على 11 جنس ، مرضية اختيارية التطفل ، فطريات هذه العائلة مائية وبرمائية وبرية المعيشة من اهم اجناسها *Pythium* والذي يضم انواعا متعددة بعضها مائية تتطفل على الأشنات وانواع برية تعيش في التربة وتتطفل على النباتات مسببة لها امراض عدة .

والجنس الاخر المهم هو *Phytophthora* والذي يضم انواعا متعددة تسبب الامراض للنباتات .

### جنس *Pythium*

يكون الغزل الفطري جيد التكوين عبارة عن خيوط غير مقسمة ( مدمج خلوي ) ذات جدران سليولوزية ، يعيش اما مترمم على المواد العضوية في التربة او متطفل اختياريا على البادرات الصغيرة لعدد من النباتات البذرية ، ينمو الغزل الفطري داخل نسيج العائل بين الخلايا ( المسافات البينية ) اوبداخلها ، وتتكون الحواظ البوغية داخل خلايا العائل وتختلف اشكالها حسب النوع .

يبدأ الفطر بعد مدة معينة بالتكاثر اللاجنسي وذلك بتكوين حواظ *sporangia* ، كروية او اهليلجية الشكل ، تتولد بصورة مفردة على نهاية هايفا غير محدودة النمو لا تختلف من حيث الشكل والحجم عن هايفات الغزل الفطري ، تنبت الحافظة البوغية في مكانها مكونة حويصلة *Vesicle* شبيهة بفقاعة الصابون تنبثق من طرف انبوية طويلة ممتدة من قمة الحافظة البوغية الى الحويصلة ويتم في الاخير تميز الابواغ السابحة التي تبدأ بعد فترة بحركة مستمرة داخل الحوصلة مما يؤدي الى انفجارها وتحرر الابواغ تكون كلوية الشكل لها سوطيين جانبيين على الجانب المقعر منها، وبعد مدة سباحة في ماء التربة تستقر وتتوصل ثم تنبت بوساطة انبوب يخترق نسيج البشرة وينمو داخل الخلايا .

التكاثر الجنسي يبدأ بتكوين الحافظة المشيجية الانثوية ( *Oogonium* ) بحصول انتفاخ في نهاية الخيط الفطري تنتقل اليه كتلة من البروتوبلازم ثم تنفصل عن الخيط الفطري بجدار مستعرض ، ويتميز داخل التركيب الكروي بيضة *Oospore* تكون وحيدة النواة محاطة بالبلازم المحيطي *Periplasm* المتعدد الانوية ، اما الحافظة المشيجية

## الذكورية

( Anthrdium ) فتتكون بالقرب من Oogonium وقد تكون على نفس الخيط وتحت Oogonium مباشرة وتكون اصغر منها بكثير ، صولجانية الشكل متعددة الانوية . عند تلامس الحواظ المشيجية ( الحافظة المشيجية الذكورية والحافظة المشيجية الانثوية ) يتكون الاخصاب حيث تخترق الحافظة المشجبية الذكورية جدار الحافظة المشيجية الانثوية والبلازم المحيطي ثم يحدث انقسام نووي في كل من الحافظتين المشيجيتين ، تحل بعدها جميع الانوية عدا نواة واحدة تبقى ناشطة ، عندئذ تصل النواة الذكورية خلال الانبوبة الى البيضة وتندمج مع نواتها لتكون اللاقحة التي تتميز الى سبور بيضي Oospore مغلظ الجدار املس او مشوك في بعض الحالات .

يسبب هذا الفطر العديد من الامراض مثل مرض تسقيط البادرات Damping of seedling وهو من الامراض العالمية الانتشار يصيب الفطر البذرة ويبدأ بالتغذي على محتوياتها والتي تكون ضرورية لإنبات الجنين مما يؤدي الى تسقيط الجنين .

كما انه يسبب مرض تعفن الجذور Root rot وتعفن المجموع الطري Soft rot اذ انه يفرز انزيمات تعمل على تحليل منطقة الاصابة فتظهر نتيجة لذلك اعراض العفن .

تسقيط البادرات يكون على نوعين هما :

1. Pre emergence damping of seedling : تسقيط البادرات قبل البزوغ

2. Post emergence damping of seedling : تسقيط البادرات بعد البزوغ

الطور المسبب للإصابة : الخيط الفطري عندما يلامس انسجة البذرة او البادرة اذ يتم اختراقها بمساعدة الانزيمات المحللة مما يؤدي الى تفكيك الخلايا ونمو الفطر بينها او بداخلها فيعمل الفطر على تحليل المواد.

**جنس *Phytophthora***

يسبب هذا الفطر العديد من الامراض اهمها مرض اللفحة المتأخرة في البطاطا Late blight disease of potato الذي يسببه فطر *Phytophthora infestans* والذي سبب موت مليون نبات وهجرة اكثر من مليون ونصف من ايرلندا عام 1845-1846 .

تبدأ اصابة نبات البطاطا في فصل الربيع من الدرنات المصابة التي واصل فيها الغزل الفطري البقاء حيث يمتد نموه الى الانسجة الجديدة المنبتقة من الدرنات المصابة ويتجرثم الفطر على الاجزاء الهوائية من النبات وينتقل بعد ذلك بوساطة الماء او الرياح . تتميز الحواظ البوغية في هذا النوع وغيرها من انواع هذا الجنس بشدة حساسيتها للجفاف ، فضلا عن تأثير درجة الحرارة بشكل كبير على انبات هذه الحواظ فبينما تستحث درجة الحرارة المنخفضة ( اقل من 15 م ) تكوين الابواع السابحة ،تستحث درجات الحرارة الاعلى على انتاج انابيب الانبات .

بعد اختراق انبوب الانبات للورقة يتكشف بداخلها الى غزل فطري غزير التفرع ينمو بين خلاياها ويرسل ممصات طويلة الى داخل خلايا الورقة ، واذا كان الطقس مناسباً انبتت منه بعد ايام قليلة من بدء الاصابة عدة حوامل تخرج من الثغور وتعطي عددا كبيرا من الحواظ البوغية التي تنتشر بوساطة الرياح لتصيب نباتات جديدة .

التكاثر الجنسي لقد وجد ان هذا الفطر يتميز بظاهرة التباين الثالوسي Heterothallic حيث يتطلب وجود طرازين تزاوجيين ، ويحدث التكاثر الجنسي بين انثريدات واوكونات متضادة الطرز التزاوجية ، اذ تخترق Oogonium الـ Anthridium في مرحلة تكشف Anthridium او تنمو Oogonium خلالها وتتكشف فوق الـ Anthridium كتركيب كروي الشكل ، وتظهر الـ Anthridium بذلك بهيئة طوق قمعي الشكل حول الـ Oogonium الناضجة ويتكون انبوب اخصاب Fertilization تنتقل خلاله النواة الذكرية لتلقح البيضة التي تتميز بعد ذلك سبور بيضي Oospore ينبت بتوفر الظروف الملائمة ليكون انبوب انبات ينتهي في طرفه بحافظة بوغية

