

مملكة سترمنوبليا Kingdom :- Stramenopila

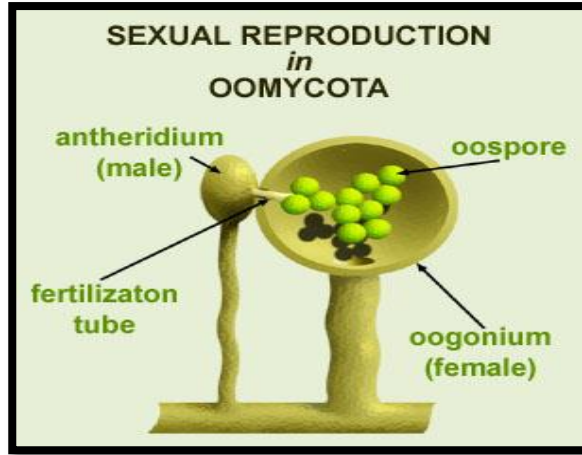
شعبة الفطريات البيضية phylum :- Oomycota

تتميز فطريات هذه المملكة بتكوينها الابواغ المتحركة ذات السوط الريشي الذي له اهداب مجوفة . وتضم هذه المملكة عدة شعب اهمها شعبة الفطريات البيضية وتضم هذه الشعبة عددا كبيرا من الفطريات التي تعيش في الماء وتسمى باسم اعفان الماء water molds قسم منها رمي المعيشة وقسم اخر يتطفل على الطحالب والاسماك وقسم اخر اجباري التطفل ويسبب امراضا عديدة للنباتات كمرض الصدأ الابيض white rust على العديد من النباتات ومرض البياض الزغبي downy mildew .

* ان فطريات هذه الشعبة تكون خلايا تكاثرية متحركة ذات سوطيم يقعان على جانب واحد احدهما كرباجي والاخر ريشي الكرباجي يتجه الى الامام والريشي يتجه الى الخلف .
* جسم الفطر عبارة عن غزل فطري جيد التكوين متفرع وغير مقسم كما يمكن ان نلاحظ ان معظم الفطريات حقيقية الاثمار .

* تكون الفطريات الراقية في هذه الشعبة ارضية المعيشة اجبارية التطفل تقضي جزء من دورة حياتها داخل خلايا العائل وتعتمد على الريح في نشر ابواغها ونلاحظ في هذه الشعبة صفة تطورية وهي انه قد تسلك الحافظة البوغية سلوك بوغ واحد لذا فهي تسمى في هذه الحالة بالحافظة البوغية الكونيدية conidiosporangium

* اما التكاثر الجنسي يكون عن طريق تكوين حواظ مشيجية متبانية heterogametangia وينتج عن ذلك التكاثر تكون البوغ البيضي Oospore الذي يمثل اللاقحة وتسمى الحافظة المشيجية الانثوية بالاوكونة Oogonium والتي يتم تخصيب البيضة داخلها اما الحافظة المشيجية الذكرية تسمى بالانثرية Anthrdium .



* نلاحظ في هذه المجموعة من الفطريات انها تميل إلى تكوين عدة أجيال لا جنسية خلال الموسم الواحد بالمقابل تنتج جيل جنسي واحد فقط .

تصنيف هذه الشعبة

تضم هذه الشعبة صف واحد وعدة رتب سنتطرق الى اربعة منها

class :- Oomycetes

order :- Lagenidiales

order :- Saproleginales

order :- Peronosporales

order :- Pythiales

1- order :- Lagenidiales

تضم هذه الرتبة مجموعة صغيرة من الفطريات المائية المتطفلة على الطحالب والفطريات المائية الأخرى ، ويكون جسم الفطر اما وحيد الخلية او عبارة عن خيط فطري ضعيف قد يكون متفرع او غير متفرع ، تتميز فطريات هذه الرتبة وحيدة الخلية بكونها كلية الاثمار اما بالنسبة للانواع الخيطية فيقسم الخيط الى عدة خلايا يتحول كلها او بعض منها الى تراكيب تكاثرية مثال

على هذه الرتبة الفطر *Lagenidium*

الفطر *Lagenidium*

يعتبر هذا الفطر من الفطريات المائية واسعة الانتشار ويعيش متطفلا على طحالب المياه العذبة ويكون جسم الفطر بشكل انبوب متفرع او غير متفرع ينمو داخل خلايا الطحلب العائل وتتكون الحواظ البوغية خارج خلية العائل من خلال بروز انبوب من خلية العائل ثم تنتقل محتويات الخلية الفطرية الى هذا البروز فيتكون ما يعرف بالحوصلة vesicle التي فيما بعد تتكون داخلها الابواغ المتحركة . يتكاثر الفطر جنسيا عن طريق تلامس الحواظ المشيحية المتباينة (الانثريدات والاووكونات) اي ان التكاثر يكون من النوع البيضي



تكوين الحوصلة في الفطر *Lagenidium*

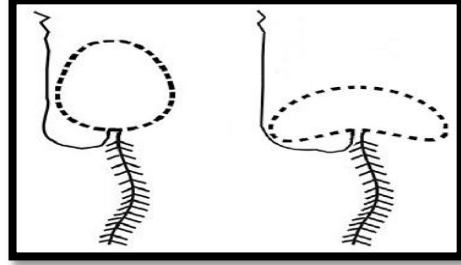
2- order :- Saproleginales

family :- Saprolegnaceae

الاجناس التابعة لهذه الرتبة تكون مائية المعيشة لذا تسمى باعفان الماء وتعيش فطريات هذه الرتبة بشكل رمي على الاسماك لذا يطلق عليها اسم اعفان الاسماك fish molds . يكون الغزل الفطري جيد التكوين من نوع المدمج الخلوي ولكن نلاحظ تكون الحواجز فقط عند قواعد الحواظ البوغية . تكون الحواظ البوغية اسطوانية الشكل متصلة بالخيط الفطري وتحتوي بداخلها على الابواغ المتحركة التي تكون على نوعين هما :-

١- النوع الكمثري الشكل pyriform zoospores وتسمى ايضا بالبوغ الاولي primary zoospores ويكون البوغ هنا كمثري الشكل وتوجد الاسواط في مقدمة البوغ ويكون احدهما املس والاخر ريشي .

٢- النوع الكروي الشكل reniform zoospores وتسمى ايضا بالبوغ الثانوي secondary zoospores وتوجد الاسواط هنا على جانب البوغ والذي يكون احدهما املس والآخر ريشي .



البوغ الاولي على يسار الصورة والبوغ الثانوي

على اليمين

قسم من فطريات هذه الرتبة تكون نوع واحد من الابواغ والتي هي الابواغ الاولية والتي عند انطلاقها الى الماء تتكيس وتنبت لتكون خيط فطري جديد لذا يسمى الفطر بانه احادي فترة السباحة monoplantism fungus اما الفطريات التي تكون نوعين من الابواغ السباحة وهي الاولي والثانوي اذ بعد ان ينطلق البوغ الاولي من الحافظة البوغية يسبح لفترة ثم يتكيس ليعطي بعد ذلك بوغ ثانوي والذي بدوره يسبح لفترة ثم يتكيس لينبت بعد فترة عن خيط فطري جديد لذا يعتبر الفطر ثنائي دورة السباحة diplantism fungus اما القسم الاخر نجد انه يمتلك اكثر من دورة سباحة في حياته لذا يسمى الفطر بمتعدد فترة السباحة polyplantism fungus .

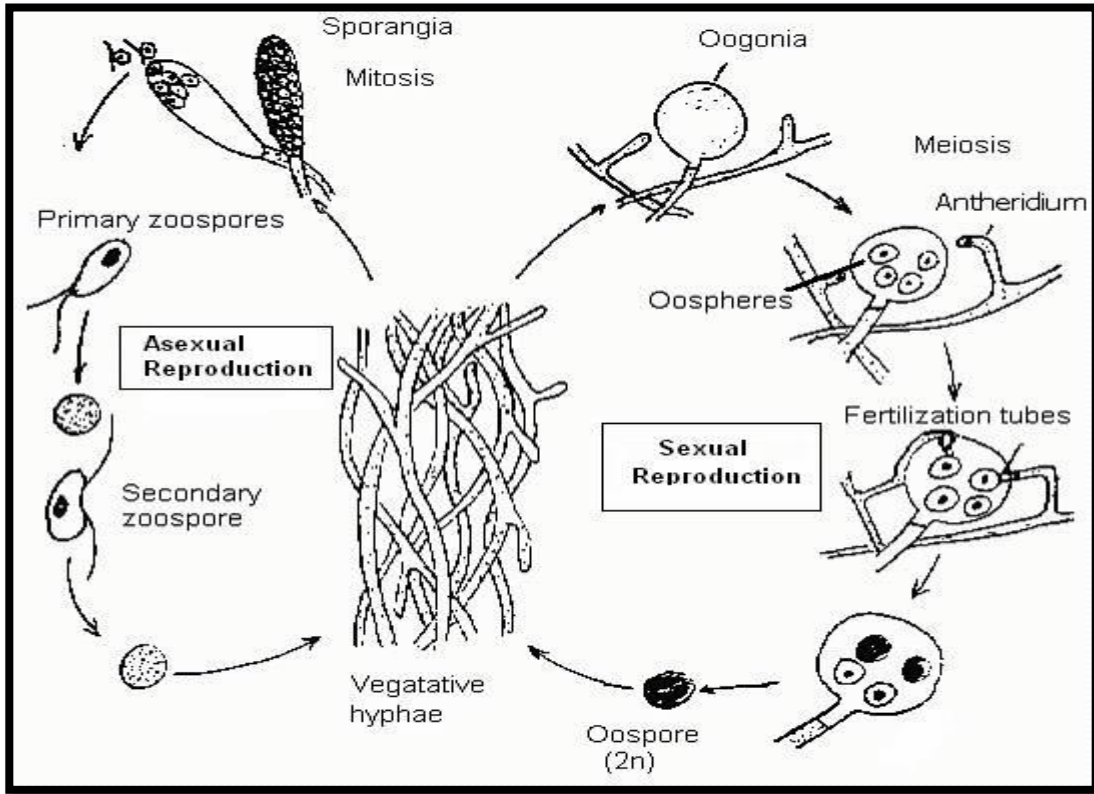
مثال على هذه الرتبة الفطر *Saprolegnia* والفطر *Achlya*

الفطر *Saprolegnia*

يعيش هذا الفطر في المياه العذبة ناميا على الحشرات والاسماك الميتة والمواد العضوية الاخرى ويمكن تنمية هذا الفطر في المختبر باستخدام حشرات ميتة كالذباب الميت اذ يوضع في طبق بتري حاوي على ماء بركة وكذلك يمكن تنميته على بذور نبات القنب المغلي وزرعها في المختبر على الاوساط الزرعية .

يتكاثر الفطر لا جنسيا بانتاج الابواغ المتحركة داخل حافظة بوغية اسطوانية الشكل رقيقة الجدران طرفية الموقع مفصولة عن الخيط الفطري بحاجز وبعد نضج العلبة تخرج الابواغ الاولية عن طريق فتحة موجودة في قمة الحافظة البوغية تسبح لفترة ثم تتكيس لتعطي ابواغ من النوع الثانوي التي بدورها تتكيس لتعطي الغزل الفطري ومما يلاحظ في هذا الفطر وجود ظاهرة تسمى بظاهرة الانبثاق الداخلي internal proliferation وهي تكون حافظة بوغية جديدة اسفل الحافظة البوغية الفارغة .

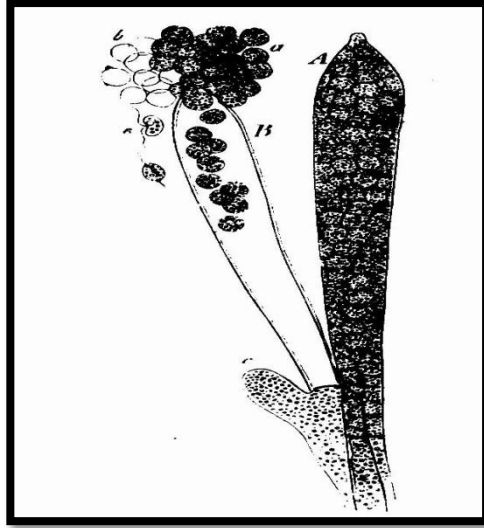
كما يمكن ان يتكاثر الفطر بتكوين الابواغ الكلاميدية chlamydospores



دورة الحياة في الفطر *Saprolegnia*

الفطر *Achlya*

ان الفرق بين هذا الفطر والفطر السابق *Saprolegnia* هو ان الفطر اكاليا بعد تكوين الابواغ الاولى داخل الحافظة البوغية وتحررها من الحافظة فانها لا تسبح بل تتجمع على فتحة الحافظة البوغية لعدة ساعات بعدها تتحرر من كل كيس بوغا متحركا من النوع الثانوي وعليه فان الطور السابق في الفترة الاولى يكون قصيرا جدا وكذلك لا توجد في هذا الفطر ظاهرة الانبثاق الداخلي .



انطلاق الابواغ وتجمعها في الفطر *Achlya*

3- order :- Peronosporales

فطريات هذه الرتبة انتقلت من البيئة المائية الى بيئة اليابسة ، كما انها تكون اجبارية التطفل على العديد من انواع النباتات الاقتصادية والبرية مسببة بذلك عدة امراض منها مرض الصدا الابيض *white rust* ومرض البياض الزغبي *downy mildew* . التكاثر اللاجنسي في هذه الرتبة يكون من خلال تكوين الحواظ البوغية والتي لا تتحرر ابواغها الا بعد انفصال الحافظة البوغية عن الحامل البوغي عند اكتمال نضجها واحيانا قد تسلك الحافظة البوغية سلوك بوغ واحد اي انها تنبت من دون ان تكون ابواغ متحركة وتعتبر هذه صفة تطورية تتميز بها بعض فطريات هذه الرتبة .

من المزايا المهمة الاخرى لافراد هذه الرتبة ان الاوكونة تكون حاوية على بويضة واحدة محاطة بسايتوبلازم كغذاء مخزون يساعد في تكوين *Oospore* ويتميز الساييتوبلازم الى بلازما محيطية *periplasm* وبلازما مركزية *Ooplasm* وهو الذي تنشأ منه البويضة . وكذلك يتألف جدار البويضة من ثلاث طبقات (خارجية ووسطى وداخلية) .

كما نلاحظ ان *Oospores* او البوغ البيضي يظهر باشكال مختلفة وذلك يحدده ما يوجد على الجدار الخارجي للبوغ البيضي فمثلا قد يكون املس ، شبكي ، متآلل او شوكي .

يعتمد في تصنيف فطريات هذه الرتبة الى عوائلها المختلفة حسب طبيعة الحواظ البوغية وطبيعة حوامل الحواظ البوغية وتضم هذه الرتبة عائلتين هما :-

1- family :- Peronosporaceae

وتكون حوامل الحواظف البوغية متميزة الاشكال ، فطرياتا اجبارية التطفل وتكون ممصات داخل خلايا العائل تشبه اصابع اليد ، فطريات هذه العائلة تسبب مرض البياض الزغبي downy mildew مثال عليها الفطر *Peronospora sp.*

2- family :- Albuginaceae

حوامل الحواظف البوغية هراوية الشكل توجد داخل بثرات ، الفطر اجباري التطفل ويكون ممصات داخل خلايا العائل بشكل عقد صغيرة تشبه الأزرار ، فطريات هذه العائلة تسبب مرض الصدأ الابيض white rist مثال على هذه العائلة الفطر *Albugo sp.*

الفطر *Peronospora sp.*

يسبب هذا الفطر مرض البياض الزغبي و ينمو الغزل الفطري لهذا الفطر داخل انسجة العائل وكما ذكرنا انه يكون ممصات تشبه اصابع اليد وتكون حوامل الحواظف البوغية متفرعة بشكل ثنائي والفروع الطرفية طويلة ومقوسة بحيث تكون زوايا حادة فيما بينها ، وتبرز حوامل الحواظف البوغية من خلال الثغور الموجودة في بشرة النبات وفي هذا الجنس تنمو الحواظف البوغية مباشرة من دون ان تكون ابواغا متحركة .

تمتاز الانواع العائدة الى هذا الجنس انها متخصصة على انواع محددة من النباتات مثل :-

Peronospora antirrhini يسبب البياض الزغبي على نبات حلق السبع

Peronospora destructor يسبب البياض الزغبي على نبات البصل

Peronospora effuse يسبب البياض الزغبي على نبات السبانخ

Peronospora tabacina يسبب البياض الزغبي على نبات التبغ

Peronospora manchurica يسبب البياض الزغبي على نبات فول الصويا

اما الانواع التي تعود الى جنس *Peronosclerospora* فتسبب امراض البياض الزغبي على نبات قصب السكر والذرة ، والجنس *Plasmopara* يسبب البياض الزغبي على العنب وزهرة الشمس .

وتكون اعراض المرض على النبات من خلال ظهور حوامل الحواظف البوغية والحواظف البوغية على سطح الجزء المصاب للنبات مما يعطي مظهر يشبه الزغب على سطح النبات المصاب .

الفطر *Albugo sp.*

ان العائلة التي يعود اليها هذا الفطر وهي Albuginaceae تضم هذا الفجنس فقط والذي بدوره يضم اربعين نوع جميعا مرضية اجبارية التطفل على النباتات الزهرية . تسبب الانواع العائدة الى هذا الجنس مرض الصدا الابيض .

ان الغزل الفطري للفطر ينمو داخل خلايا النسيج النباتي ويمر فيما بين الخلايا ويكون ممصات على شكل عقد صغيرة تشبه الازرار . تكون حوامل الحواظ البوغية هراوية الشكل وتوجد بشكل مرتب تحت طبقة البشرة وتنمو على قممها سلاسل من الحواظ البوغية فتولد ضغطا على طبقة 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 هذا المرض بالصدا الابيض .

تنتشر الحواظ البوغية للفطر بواسطة الرياح والمياه الجارية لتعطي بعد فترة ابواغ سباحة كثرية الشكل ثنائية الاسواط وقد تسلك الحافظة البوغية سلوك بوغ واحد اي انها تنبت مباشرة لتعطي خيط فطري لذا فهي تسلك سلوك الكونيذة .

التكاثر الجنسي في هذا الفطر وكما هو في فطريات هذه الشعبة من النوع البيضي ويحدث في نهاية الموسم الزراعي وتحتوي الاووكونة بداخلها على بيضة واحدة محاطة بالبلازما المحيطة periplasm اما الانثريذة فتكون صولجانية الشكل وبعد تكون البوغ البيضي الذي يختلف جداره حسب النوع ينبت هذا البوغ ليعطي ابواغا متحركة كلوية الشكل ثنائية الاسواط تتكيس ثم بعد فترة تنبت لتعطي خيط فطري جديد .

3- order :- Pythiales

تضم هذه الرتبة عائلتين هما :-

1- family :- Pythiogetonaceae

وتضم هذه العائلة مجموعة من الفطريات الرمية المائية المعيشة كما ان هذه العائلة تضم جنس واحد فقط وهو *Pythiogeton* وهو يضم ستة انواع فقط .

2- family :- Pythiaceae

ان فطريات هذه العائلة تكون مرضية اختيارية التطفل وتتميز بتكوين حوامل حواظ بوغية ذات اشكال غير متميزة وتتألف هذه العائلة من ١١ جنس بدورهم يتألفون من ٢٠٠ نوع معروف ومثال على هذه العائلة الفطر *Pythium* و الفطر *Phytophthora* اللذان يسببان العديد من الامراض على مختلف المحاصيل .

الفطر *Pythium*

يكون الغزل الفطري جيد التكوين الا انه لازال غير مقسم ويمكن تنمية هذا الفطر على الاوساط الزرعية في المختبر ويظهر بلون ابيض ثلجي على سطح الوسط الزراعي . ان الغزل الفطري ينمو داخل نسيج العائل الا انه لا يكون ممصات وتتكون الحواظ البوغية داخل خلايا العائل وتختلف اشكالها حسب النوع ، التكاثر الجنسي من النوع البيضي.

يسبب هذا الفطر العديد من الامراض مثل مرض تسقيط البادرات *damping off seedling* وهو من الامراض العالمية الانتشار اذ يصيب الفطر البذرة مما ويبدأ بالتغذي على محتوياتها والتي تشمل المواد الغذائية المخزونة في الفلقة والتي تكون ضرورية لانبات الجنين كما انه يسبب نتيجة لذلك موت الجنين داخل البذرة لذا لا تنبت البذرة ولهذا يسمى هذا المرض بتسقيط البادرات .

كما انه يسبب مرض تعفن الجذور *root rot* ومرض التعفن الطري *soft rot* وتظهر اعراض الاخير على الجزء الخضري المتمثل بقاعدة الساق والساق وفي كلا الحالتين سواء تعفن الجذور او التعفن الطري يقوم الفطر بالتغذي على محتويات الجزء المصاب من خلال انتاج الانزيمات التي تعمل على تحليله فتظهر نتيجة لذلك اعراض التعفن .

كما ان هذا الفطر قد يسبب تسقيط البادرات قبل البزوغ *pre emergence damping off* اي قبل الانبات اذ تتحلل انسجة الساق والجذر وهي تحت التربة فلا يحصل الانبات . او قد يسبب مرض تسقيط البادرات بعد البزوغ *posr emergance damping off* وهنا تحدث الاصابة في منطقة الجذر مما يؤدي الى حدوث تعفن الجذور وبالتالي تخفيض نسبة الانبات .

في كل الاحوال تحدث الاصابة بالفطر عند ملامسة الخيط الفطري لانسجة البذرة او البادرة اذ يتم اختراقها بمساعدة الانزيمات المحللة مما يؤدي الى تفكك الخلايا ونم الفطر ما بينها او من بداخلها فيعمل الفطر على تحليل المواد الغذائية مما يسبب موت الانسجة وتعفن البذرة قبل الانبات وهذا ما اطلقنا عليه سابقا بتسقيط البادرات .

الفطر *Phytophthora*

يسبب هذا الفطر العديد من الامراض اهمها واخطرها مرض اللفحة المتأخرة على البطاطا *late blight of potato* وقد تسبب هذا المرض بموت مليون إنسان وهجرة اكثر من مليون ونصف في ايرلندا خلال الاعوام ١٨٤٥-١٨٤٦ وذلك لان سكان اوربا في العصور الوسطى لاسيما الطبقة الفقيرة كانت تعتمد بشكل كلي في غذائها على البطاطا مما ادى الى حصول مجاعة بسبب

المرض الذي اصاب هذه الدرنات . كذلك يسبب هذا الفطر تعفن الجذر والساق root and stem rot فضلا عن مرض تسقيط البادرات damping off .