الفطريات البيضية Simple Fungi Phylum : Oomycota (Biflagellata Zoospores)

Kingdom: Stramenopila

Phylum: Oomycota (Biflagellata Zoospores)

Class: Oomycetes Order: Peronosporales Family: Pythiaceae

Genus: Pythium debaryanum Genus: Phytophthora infestinus

Family : Peronosporaceae Genus : *Plasmopara viticola* Genus : *Peronospora parasitica*

Genus: Bremia lactacae

Genus: Sclerospora graminicola

Family : Albuginaceae Genus : *Albugo candida*

Order: Peronosporales

تعتبر هذه الرتبة من وجهة نظر المشتغيلين بالفطريات وامراض النبات من اهم الرتب التابعة لقسم الفطريات السوطية ، حيث ان معظم الفطريات التابعة لها تعيش معيشة تطفلية وتسبب امراضا نباتية خطيرة على كثير من المحاصيل الزراعية الاقتصادية ، ويعيش بعض افرادها في التربة و الهواء ، ويكون غزلها الفطري غالبا بين خلوي Intercellular ويرسل الى داخل خلايا النبات العائل ممصات بسيطة او متفرعة لاستيفاء احتياجات الفطر الغذائية وفي بعض الاجناس يكون الغزل الفطري بين خلوي وداخل خلوي Intracellular وتتميز الوحدات اللاجنسية في الاجناس المختلفة من هذه الرتبة فهي اما ان تنتهج مسلك الحوافظ الجرثومية التنقسم داخليا الى عدة جراثيم تستطيع كل جرثومة ان تنبت لتسبب اصابة جديدة ويسمى الحامل في هذه الحالة باسم الحامل الحافظي Sporangiophore .

وفي اجناس اخرى تنتهج كل وحدة لاجنسية مسلك الكونيدة فتنبث مباشرة دون انقسام داخلي لتسبب اصابة جديدة .

وهناك من الاجناس ما تختلف فيها طرق الانبات حسب الظروف البيئية السائدة فيما اذا كانت جفافية او رطوبة ، فتحت الظروف الرطبة تنتهج كل وحدة لاجنسية مسلك الحافظة الجرثومية ، اما تحت الظروف الجفافية فتكون الوحدة اللاجنسية كونيدة وتسمى في هذه الحالة حافظة جرثومية كونيدية ويسمى الحامل بالحامل الحافظي الكونيدي Conidiosporangiophore . وتنقسم هذه الرتبة الى اربعة عوائل تضم في مجموعها حوالي خمسمائة الى ستمائة نوع موزعة على خمسة عشر جنسا .

Family: Pythiaceae

Genus: Pythium debaryanum

يضم هذا الجنس حوالي ٧٠ نوعا جميعها تقريبا منتشرة في جميع انحاء العالم بعضها يعيش في الماء ويتطفل على بعض طحالب المياه العذبة ومعظمها يعيش مترمما على ما يوجد بالتربة الرطبة من بقايا مواد عضوية متحللة او تعيش كطفيلية اختيارية التطفل أي انها تستطيع ان

تصيب بعض النباتات الراقية وتسبب لها امراضا مختلفة وتحدث الاصابة في اغلب الاحيان في دور البادرة من نمو العائل ومن اخطر الانواع النوع المدروس اذ هو احد الكونات الفطرية المسببة لمرض وتعفن انسجة بعض النباتات وسمى بالخناق او سقوط البادرات خاصة في بيوت الزراعة المحمية ويتطفل هذا الفطر على انواع كثيرة من نباتات الزينة والخضروات و المحاصيل وخصوصا بادرات القمح حيث يساعد على انتشار المرض تجمع البادرات و الرطوبة العالية في التربة وهو مرض عالمي الانتشار ويصيب انسجة النبات العائل قرب سطح التربة فيخترق التربة ويعيش على الساق والجذور ونادرا على الاوراق وذلك داخل خلايا النبات فيسبب موتها ويتطفل الفطر المسبب للمرض بأن تخترق هيفاته خلايا انسجة البذرة النابتة او البادرة ثم ينتشر خلال وداخل خلاياها فيؤدي الى موتها ثم بعد ذلك تعيش هيفات الفطر مترممة على بقايا الانسجة الميتة و المواد العضوية التي قد توجد في التربة الى ان يحين موعد زراعة البذور في الموسم التالى فيهاجمها الفطر من جديد.

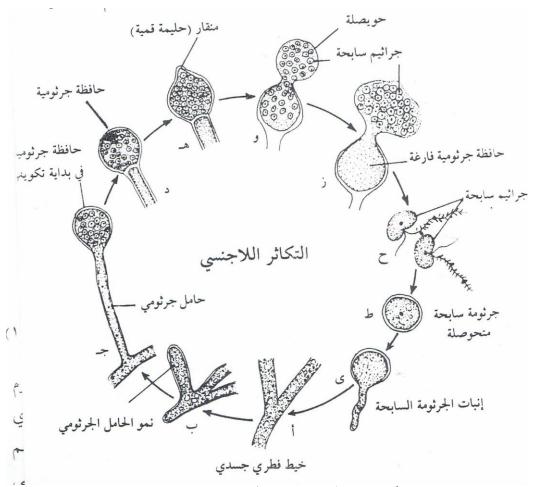
اما عن تكاثرها اللاجنسي فيحدث بتكوين جراثيم سابحة ثنائية السوط تتكون داخل الحافظة الجرثومية التي تنشأ على اطراف الخيوط الفطرية او على خلاياها الوسطية وتتكون بكثرة وهي كروية الشكل او خيطية او بيضية وتختلف في شكلها تبعا لللانواع المختلفة للفطر ويكون لها عادة حليمات قمية ($\Upsilon - \omega$) ولا يمكن تميز الحوامل الجرثومية لتلك الحوافظ بسهولة عن بقية الغزل الفطري والحوافظ الجرثومية تكون في بداية تكوينها ممتلئة بسيتوبلازم كثيف وعدد كبير من الانوية ($\Upsilon - \tau$) وفي الظروف الرطبة وكثرة الماء فانه يخرج من الحافظة الجرثومية انبوبة ضبيقة وقصيرة تتوسع مكونة حويصلة ($\Upsilon - \varepsilon$) شبيهة بفقاعة الصابون ثم ينساب بروتوبلازم الحافظة الجرثومية خلال الانبوبة الى الحويصلة ($\Upsilon - \varepsilon$) وفي داخل الحويصلة ينقسم البروتوبلاست الى عدد كبير من الجراثيم السابحة الكلوية الشكل ذات السوطين الجانبين ثم بعد ذلك تندفع الجراثيم السابحة واحدة تلو الاخرى من الحويصلة بعد انفجارها وتنتشر في جميع بعد ذلك تندفع الجراثيم السابحة واحدة تلو الاخرى من الحويصلة بعد انفجارها وتنتشر في جميع التربة ثم تأخذ في الاستقرار والتحوصل ($\Upsilon - d$) بعدها تنبت بواسطة تكوين انبوب انبات ($\Upsilon - d$) لتكون هيفا خضرية ($\Upsilon - d$) واذا صادفت هذه الجرثومة النابتة وجود عائل مناسب فانها تختر ق بشرته عن طريق الثغور وتحدث الاصابة من جديد

وتجدر الاشارة الى ان انبات الحوافظ الجرثومية لهذا الفطر تعتمد بدرجة كبيرة على الظروف البيئية المحيطة بالفطر ، ففي الظروف الجفافية والحرارة العالية فان الحوافظ الجرثومية لا تنتج جراثيم سابحة ولكن بدلا منها تنبت هذه الحوافظ مباشرة بطريقة تشبه انبات الجراثيم الكونيدية فيتكون انبوب انبات مباشرة بدلا من تكوين الجراثيم السابحة.

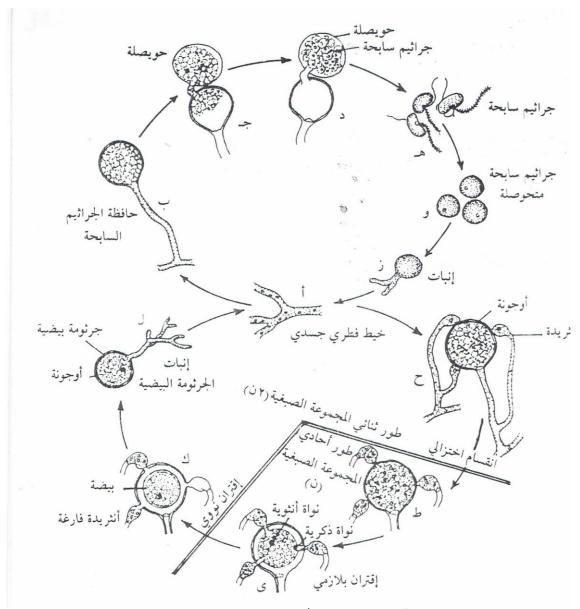
اما عن التكاثر الجنسي فيحدث داخل انسجة النبات العائل وذلك عندما يموت الاخير ويعيش الفطر على انسجته الميتة ونظرا لان هذا الفطر يعد من الفطريات المتطفلة اختياريا فانه من الممكن ان يتكاثر جنسيا على البيئات الصناعية ويمتاز هذا الفطر بأن اعضاؤه الجنسية الذكرية والانثوية تنشأ جميعها من خيطين فطريين متجاورين من نفس الغزل الفطري المنبثق من جرثومة واحدة او من اجزاء مختلفة من نفس الخيط ويطلق على مثل هذا النوع من التكاثر بأنه تشابه الثالوس Homothallic وتكون الاعضاء الجنسية الانثوية تكوينها فان كمية كبيرة من كانتفاخات على اطراف بعض الهيفات او بين الهيفات وعند بداية تكوينها فان كمية كبيرة من الستوبلازم والانوية تهاجر من الخيط الفطري الى داخل هذه الحوافظ والتي تنفصل بحاجز عرضي عن بقية الخيط الفطري وفي المرحلة الاولى من تكوينها تنقسم الى قسمين احدهما مركزي محبب يسمى البلازم البيضي Periplasm والاخر محيطي اسفنجي يحيط بجدار الحافظة يسمى البلازم المحيطي حيث تبقى هناك وتحلل كلها فيما بعد عدا نواة واحدة تظل نشطة بالتحرك نحو البلازم المحيطي حيث تبقى هناك وتحلل كلها فيما بعد عدا نواة واحدة تظل نشطة بالبدر وحيدة النواة محاطة بطبقة من البروتوبلازم المحيطي . اما Antheridia وحيدة النواة محاطة بطبقة من البروتوبلازم المحيطي . اما Antheridia (7-5)

فتتمركز قريبا جدا من Oogonia على ذات الخيط او على هيفات مجاورة لها وتقع الحوافظ الذكرية اسفل الحوافظ الانثوية مباشرة وهي مستطيلة او صولجانية الشكل الى حدما واصغر حجما من الحافظة الانثوية وهي الى جانب ذلك عديدة الانوية وتفصل عن الخيط الفطري المكون لها بحاجز عرضي ، وتكون هذه الحوافظ الذكرية عند نضجها مقسومة الى قسمين الاول مركزي وحيد النواة يطلق عليه المشيج الذكري وقد يحيط بكل حافظة انثوية حافظة ذكرية الانوية يطلق عليه المحيطي Periplasm وقد يحيط بكل حافظة انثوية حافظة ذكرية واحدة او اكثر قد يصل عددها الى 7 حافظات ذكرية (٣ – ح)

وتجدر الاشارة الى ان هذا الفطر يتبع في تكاثره الجنسي النمط العام الفطريات البيضية الآخرى من حيث ن الانقسام الاختزالي يحدث في الحوافظ المشيجية الذكرية والانثوية وليس في الجرثومة البيضية والمحموعة الصبغية وان الامشاج الذكرية والانثوية هي التراكيب الوحيدة الاحادية المجموعة الصبغية في جميع دورة حياة الفطر ويتم الاخصاب بارسال انبوب دقيق من كل حافظة مشيجية ذكرية تنفذ الى داخل الحافظة الانثوية لتصل الى البلازم البيضي وبالتالي تتحد النواة الذكرية مع نواة البيضة فيحدث الاخصاب وتتكن اللاقحة او البيضة المخصبة (T - d - D) والتي تحيط نفسها بجدار سميك وحينئذ تصبح Oospore (T - D) وبعد فترة من السكون تنبت وتعطي انبوبة انبات حيث تنقسم نواتها الثنائية المجموعة الصبغية عدة انقسامات غير مباشرة ينتج عنها تكوين عدد كبير من الانوية وفي ظروف درجات الحرارة العالية نسبيا T درجة مئوية فان هذه الجرثومة تنبت مباشة معطية ميسيليوم جديد (T - D) ، اما عند درجات الحرارة المنخفضة فان انبوبة الانبات ميقف نموها وتتهي بتكوين كيس او حويصلة رقيقة الجدار تهاجر اليها جميع المحتويات الحية والموجودة في Oospore من بروتوبلاست وانوية حيث يتشكل البروتوبلاست الى عدد كبير من الجراثيم السابحة التي تضغط على جدار الحويصلة فينفجر وتتحرر الجراثيم السابحة التي تضغط على جدار الحويصلة فينفجر وتتحرر الجراثيم السابحة التي تضغط على جدار الحويصلة فينفجر وتتحرر الجراثيم السابحة لتنمو وتعطي غزل فطري جديد . (شكل T و T)



شكل رقم (٢) التكاثر اللاجنسي لفطر Pythium debaryanum



شكل رقم (٣) دورة حياة فطر Pythium debaryanum

Genus: Phytophthora infestinus

تعيش انواع هذا الفطر معيشة رمية عند غياب النبات العائل ولكنها تتحول سريعا الى فطريات طفيلية عند وجود العائل المناسب وقد يعيش بين خلايا النبات فيرسل فيها ممصات وفي كلتا الحالتين يقضي على النبات باتلاف انسجتة الداخلية .

وتختلف الانواع التابعة لجنسي Pythium و Phytophthora عن بعضهما في شكل الحوافظ الجرثومية و طريقة انباتها حيث تكون الحافظة الجرثومية ليمونية الشكل ذي حلمة طرفية في جنس Pythium والتي تنبت باطلاق محتوياتها خلال انبوبة قصيرة الى حويصلة تشبه فقاعة الصابون حيث يحدث فيها تجزئة لمحتوياتها الى اجزاء يتكون كل منهما من جرثومة هدبية . اما في حالة الفطر Phytophthora فتكون الحوافظ الجرثومية كروية او غير منتظمة الشكل والتي يحصل الانبات فيها عن طريق تجزئة محتويات الحافظة عند الانبات داخل الحافظة نفسها ولا تتكون حويصلة بوجه عام وحتى اذا تكونت فان الجراثيم الهدبية تتميز داخل الحافظة

الجرثومية الحقيقية ومن ثم تنتقل الى الحويصلة كجراثيم هدبية ناضجة تتحرر بانفجار جدار الحويصلة وتخرج الى الخارج.

يعتبر هذا الفطر مهم من الناحية الاقتصادية حيث يسبب تعفنا لدرنات البطاطس وثمار الطماطم ويطلق على المرض اسم الندوة او اللفحة المتأخرة في البطاطس و الطماطم Potato late ويعد هذا المرض من اخطر امراض البطاطس وقد كان السبب الرئيسي في حدوث المجاعة الايرليندية عام ١٨٤٥ م و هجرة الكثير من سكان ايرلندة الى امريكا عندما ظهر المرض بحالة وبائية ، كما ان المرض قد يصيب بعض افراد العائلة الباذنجانية الاخرى .

تظهر اعراض المرض على الاجزاء الهوائية من النبات وكذلك على الدرنات ، فتظهر الاصابة على قمة او حواف الوريقات بشكل بقع ميتة غير محدودة ثم تتسع حتى تعم سطح الوريقات باكملها ثم يتحول لونها الى الاسود، وتظهر على السطح العلوي للوريقات اوضح منها على السطح السفلي . وبعد ان يتغذى الفطر على انسجة العائل الورقية وفي وجود الرطوبة العالية يظهر على السطح السفلي لوريقات زغب ابيض او رمادي اللون عند حواف البقع وهذ الزغب عبارة عن تلك الحوامل والحوافظ الجرثومية للفطر المسبب والتي تخرج من خلال فتحات الثغور . اما في الطقس الجاف والحرارة المرتفعة فتبقى بقع الاصابة صغيرة الحجم ومحدودة وتصبح الاوراق المصابة هشة سهلة الكسر . وعلى السيقان تظهر بقع مشابهة لتلك الموجودة على الاوراق وتمتد الاصابة من قمة النبات الى اسفله ، وتمتد البقع حول الساق التي تجف وتتشقق طوليا لتصبح سهلة الكسر ايضا . اما على درنات البطاطس فتتميز الاصابة بظهور بقع داكنة غائرة نوعا ما على سطح الدرنة واذا كشطت الدرنة يظهر عفن جاف لونه بني محمر تحت سطح البشرة بسمك ١- ٢ سم .

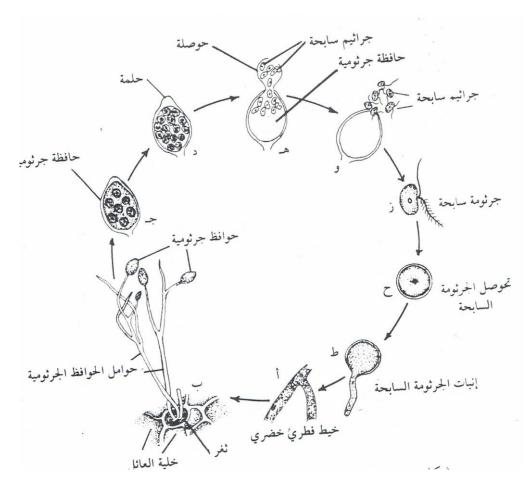
وتصاب ثمار الطماطم في اطوار نموها كافة وتظهر الاصابة غالبا على قمة الثمرة على شكل بقع بنية غائرة تكبر في الحجم حتى تعم الثمرة باكملها .

يحدث التكاثر اللاجنسي في هذا الفطر عن طريق تكوين وافظ جرثومية Sporangia (3 – 3) التي تنشأ من خيوط فطرية خاصة ، وتخرج الحوامل الحافظية للفطر على شكل مجاميع مكونة من حامل واحد الى خمسة من خلال فتحات الثغور او العديسات او او من الاماكن المجروحة في حالة الدرنات ، وهي عديمة اللون وغير محدودة النمو وتحمل في نهاياتها الحوافظ الجرثومية والتي تكون عديمة اللون ليمونية الشكل ذات حلمة طرفية (3 – 3 – 4). ويعتمد انبات الحوافظ الجرثومية في هذا الفطر على عوامل كثيرة منا ارطوبة والحرارة وطبيعة وسط النموفعند الرطوبة العالية والحرارة المنخفضة تنقسم محتويات الحوافظ لتكون جراثيم سابحة (3 – 4) وتنطلق هذه الجراثيم الى الخارج عن طريق ثقب طرفي (3 – 4) وبعد فترة نشاط تستقر وتتحوصل (3 – 4) ثم تنبت وتخترق انسجة العائل لتحدث اصابة جديدة (3 – 4). الما في ظروف الرطوبة المنخفضة والحرارة العالية فان الحوافظ الجرثومية تسلك مسلك الكونيدات وتنبت مباشرة بدلا من تكوين جراثيم سابحة لتعطي انبوبة انبات تتخذ طريقها خلال الثغور وتسبب اصابة جديدة للنبات وعلى هذا فيلاحظ ان المرض يكون اكثر خطورة في المناطق الجافة .

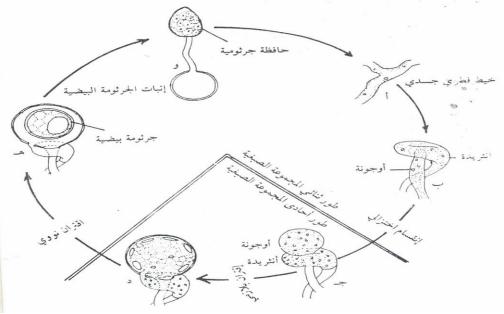
اما عن تكاثره الجنسي فهو نادر الحدوث على النباتات المصابة لان الفطر عادة يمضي فترة الشتاء في الطبيعة في الانسجة المصابة على هيئة ميسيليوم ينشط في بداية الموسم الجديد ، يرجع السبب في ندرة تكوين الجراثيم البيضية في هذا الفطر لان هذا الفطر متباين الثالوس أي لايحدث التزاوج الجنسي الا بين خيطين فطريين كل منهما مستمد من غزل فطري متميز وينبثق من جرثومة واحدة .

وينتج هذا الفطر اثناء تكاثره الجنسي اعضاء جنسية متميزة اذ تتكون الحافظة المشيجية الانثوية في نهاية الخيط الفطري (\circ – \circ) والتي تنفصل عن الخيط الفطري بحاجز مستعرض (\circ – \circ) والتي تحوي على بيضة واحدة احادية النواة وتحاط بطبقة من Perplasm الذي تنحل فيه جميع الانوية الاخرى ، وفي نهاية خيط فطري اخر وبالقرب من هذا لفرع او بعيدا عنه

تظهر الحوافظ الذكرية Antheridia ولتي تنفصل عن الخيط الفطري بحاجز مستعرض ، ويتبع الفطر في تكاثره الجنسي النمط العام للفطريات البيضية الاخرى . (شكل 3 و $^{\circ}$) .



شكل رقم (٤) التكاثر اللاجنسي في فطر Phytophthora infestinus



شكل رقم (٥) المراحل المختلفة للتكاثر الجنسي في فطر Phytophthora infestinus