

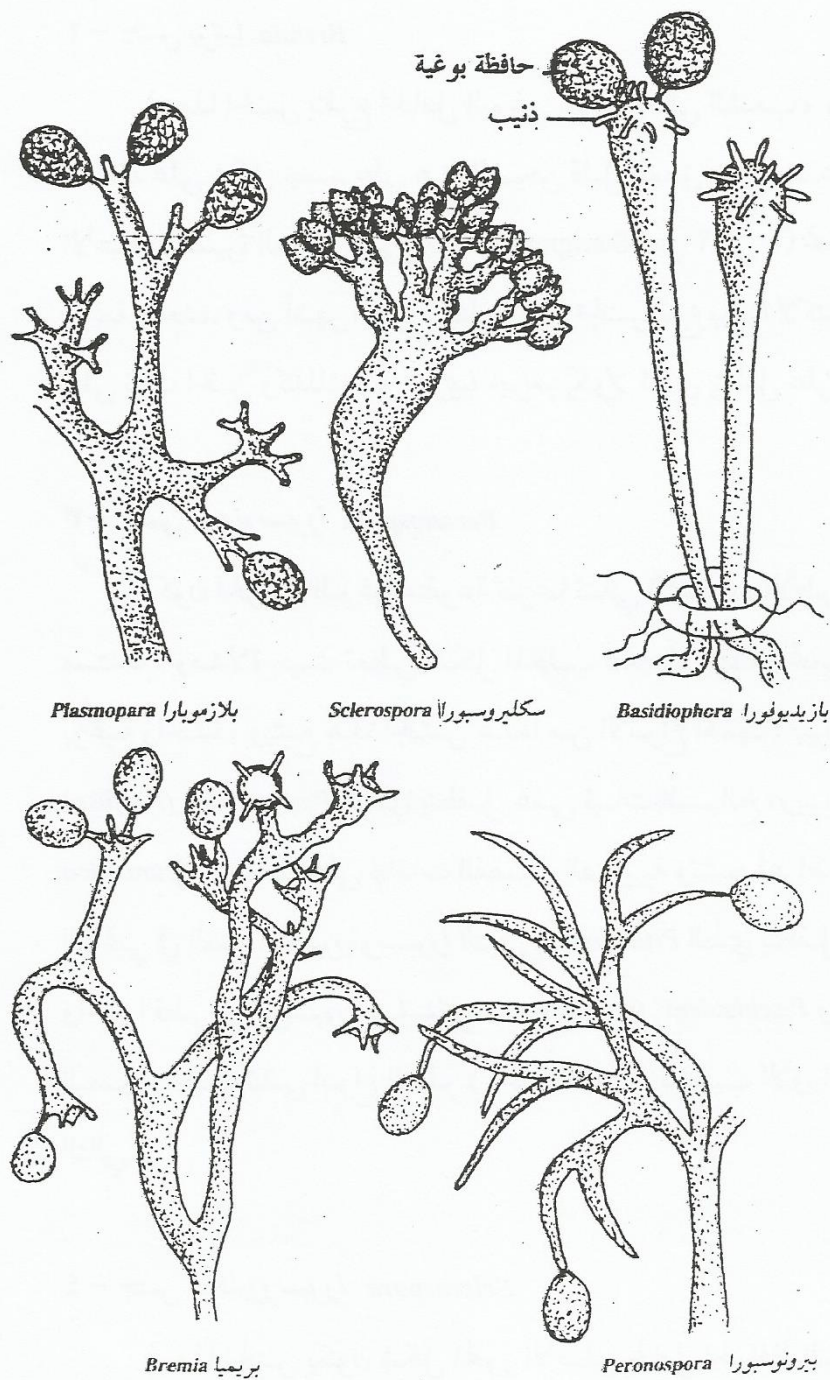
الفصيلة البيرونوسبورية Family: Peronosporaceae

- تعد أكثر الفصائل الأربع التي تضمنتها رتبة البيرونوسبوريات .
- تعيش جميع أنواعها طفيليات إجبارية على النباتات الزهرية .
- لا يمكن زراعتها في منابت غذائية صناعية .
- أفرادها تسبب أمراض لكثير من النباتات تعرف بأمراض البياض الزعبي Downy mildews .
- تعتبر من أعظم الفطريات أهمية من الوجهة الاقتصادية حيث تصيب بعض المحاصيل الهامة .
- سبب تسميتها بأمراض البياض الزعبي نسبة إلى وجود نموات أو بثرات زغبية بيضاء اللون أو رمادية.
- هذه البثرات هي الحوامل البوغية للفطر .
- تبدو كما يدل الاسم كزغب الطير .
- أعراض المرض تظهر في الغالب على الأوراق .
- قد تظهر أيضا على السوق و الثمار .
- بعد الإصابة لا تلبث أوراق النبات المصاب أن تذبل و تصفر ثم تموت ، و قد يصيب الموت النبات كله .
- هذه الفصيلة تختلف عن الفصيلة البيثية (Pythiaceae) و لكنها تشبه الفصيلة الألبوجينية Albuginaceae ، في أن أجناسها كلها تعيش حياة إجبارية التطفل .
- توجد خيوط الفطر بين خلايا النبات العائل .
- ممصاتها تشبه ممصات أفراد الفصيلة الألبوجينية في كونها مستديرة الشكل .
- هذه الممصات قد تكون خيطية أو متفرعة .
- تخرج حوامل الأبواغ الكونيدية عبر المسام الموجودة على السطح السفلي للورقة .
- تتكون الأبواغ الكونيدية بشكل فردي و ليست في سلاسل كما هو الحال في أفراد الفصيلة الألبوجينية.
- يكون البوغ عديد الأنوية ، وتنمو في أغلب الأحيان بتكوين أبواغ سباحة .

الصفات العامة لأمراض البياض الزغبي و مسبباتها :

تتشترك أمراض البياض الزغبي في صفات عامة من حيث الأعراض و طريقة الإصابة و الظروف البيئية المسببة للإصابة و طرق مكافحة المرض ، يمكن تلخيصها في الآتي :

1. تبدأ الأعراض على شكل بقع أو مساحات خضراء فاتحة اللون على السطح العلوي للأوراق .
2. يتحول لونها إلى الأصفر ثم البني مع تقدم الإصابة (دلالة على اختفاء مادة اليخضور و موت النسيج).
3. يقابل هذه البقع على السطح السفلي للورقة نموات زغبية رمادية اللون ، وهي عبارة عن الحوامل البوغية للفطر التي تخرج من خلال الثغور إلى سطح العائل .
4. الفطريات المسببة لأمراض البياض الزغبي إجبارية التطفل .
5. التطفل في فطريات البياض الزغبي داخلي ، حيث ينمو الغزل الفطري داخل أنسجة العائل بين الخلايا و يرسل ممصات دقيقة تخترق جدار الخلايا لامتصاص المواد الغذائية منها .
6. تختلف أشكال الممصات حسب نوع الفطر المسبب للمرض (قد تكون كروية ألا أنها في كثير من الأنواع تكون خيطية بسيطة أو متفرعة ملتفة) .
7. يرتبط كل جنس أو كل نوع من هذه الفطريات في تطفله بعائل واحد أو عدة عوائل خاصة .
8. تحدث إصابة النبات بأحد هذه الفطريات و ذلك بإرسال أنبوبة إنبات تنشأ من أنبات البوغ السابح ، أو من إنبات الحافظة البوغية مباشرة ، و تخترق هذه الأنبوبة أنسجة النبات العائل عن طريق الثغور فتحدث الإصابة .
9. بعد حدوث الإصابة و توفر الظروف الملائمة للفطر تبدأ عملية التكاثر اللاجنسي ، فتخرج من فتحات الثغور حوامل بوغية ذات نمو محدود (يختلف شكلها و طريقة تفرعها باختلاف الجنس المسبب للمرض) ينتهي كل حامل بوغي بحافظة بوغية واحدة أو أكثر ، و التي تكون بيضية أو مستديرة الشكل (عندما تنضج الحواظ تنفصل عن حواملها بسهولة و تنتشر بواسطة الرياح) .
10. يمكن تمييز الأجناس عن بعضها البعض بواسطة شكل و طريقة تفرع هذه الحوامل (شكل 36) .
11. أما تمييز الأنواع المختلفة لكل جنس فيكون عادة حسب العائل النباتي .
12. إنبات الحواظ البوغية يختلف باختلاف الظروف المحيطة بالمرض ، في الظروف الجافة الحواظ البوغية تنبت مباشرة و ذلك بإرسال أنبوبة إنبات كما هو الحال في الأبواغ الكونيدية . في الظروف الرطبة و درجة الحرارة المنخفضة الحواظ البوغية تنمو نمو غير مباشر و ذلك بتكوين أبواغ سباحة (هدية) لكل منها سوطان جانبيان تستخدمهما للسباحة في الماء الموجود على سطح العائل ، ثم تستقر و تفقد أسواطها و تحيط نفسها بجدار رقيق ثم تنبت بإرسال أنبوبة إنبات لتصيب العائل .
13. عند قرب نهاية موسم نمو النبات العائل يبدأ الفطر في التكاثر الجنسي و ذلك بتكوين أبواغ بيضية داخل الأنسجة في المسافات البيئية .
14. تحتاج تلك الأبواغ إلى فترة سكون لبعض الوقت و تعمل على نقل المرض من موسم إلى آخر لأنها تستطيع أن تتحمل الظروف البيئية غير المناسبة (حرارة مرتفعة أو منخفضة أو جفاف) .



الشكل رقم (٣٦). حوامل الحوافظ البوغية المميزة لخمسة أجناس من الفصيلة البيرونوسبورية

هناك أكثر من 300 نوع تتبع هذه الفصيلة ، و لكن أبرزها الأنواع التالية :

- 1- بلازموبارا فيتيكولا *Plasmopara viticola* (يسبب مرض البياض الزغبي في العنب) .
- 2- بيرونوسبورا باراسيتيكا *Plasmopara parasitica* (يسبب مرض البياض الزغبي لأفراد الفصيلة الصليبية مثل الفجل و اللفت) .
- 3- بريميا لاكتيوكي *Bremia lactucae* (يسبب مرض البياض الزغبي في الخس) .
- 4- سكليروسبورا جرامينيكيولا *Sclerospora graminicola* (يسبب مرض البياض الزغبي للنجليات) .

1- جنس بلازموبارا *Plasmopara* :

- يتميز هذا الجنس بأن حوامل الحواظ البوغية فيه تكون رفيعة نسبيا و تتشكل بأعداد كبيرة .
- يخرج منها محاور أو فروع عديدة تكاد تكون على زوايا قائمة مع المحور الأصلي .
- هذه الفروع بدورها تتفرع تفرعا صادقا المحور .
- الأطراف النهائية للفروع غير مستدقة ، عليها نتوءات مستديرة قليلاً .
- كل فرع يحمل في نهايته حافظة بوغية .
- أهم الأنواع التابعة لهذا الجنس النوع بلازموبارا فيتيكولا ، المسبب لمرض البياض الزغبي في العنب (تخرج حوامل الحافظة البوغية من السطح السفلي للورقة المصابة) .

2- جنس بريميا *Bremia* :

- في هذا الجنس يتفرع الحامل البوغي تفرع ثنائي الشعب .
- نهاية الفروع تكون منتفخة على هيئة صحن قليل العمق ، يوجد على حافته عدد من الأعناق القصيرة الدقيقة تسمى ذنبيات *Sterigmata* يتراوح عددها من 2 – 4 .
- تحمل كل منها (الذنبيات) حافظة بوغية واحدة .
- من أشهر الأنواع التابعة لهذا الجنس بريميا لاكتيوكي ، الذي يتطفل على نبات الخس .
- كذلك النوع بريميا جرامينيكيولا الذي يتطفل على النباتات النجيلية .

3- جنس سكليروسبورا *Sclerospora* :

- في هذا الجنس يكون شكل المحور الأصلي لحامل الحواظ البوغية شجري غليظ و قصير و توجد الأفرع فقط عند قمة هذا المحور .
- في نهايتها تحمل الحواظ البوغية المفردة .
- تتطفل معظم أنواعه البالغة 13 نوعا على نباتات الفصيلة النجيلية (خاصة قصب السكر و الذرة) .
- أشهر أنواع هذا الجنس النوع النجيلي المعروف باسم سكليروسبورا جرامينيكيولا .

دورة الحياة :

- تتبع دورات الحياة جميع أنواع الفصيلة البيرونوسبورية نفس النمط العام الذي يشبه مثيله في أفراد الفصيلة البيئية .

لذا سوف يقتصر على دراسة و وصف دورة حياة الفطر المسبب لمرض البياض الزغبي في العنب نظرا لأهميته من الناحية الاقتصادية .

الوضع التصنيفي لجنس بلازموبارا : Systematic position of Genus *plasmopara*

قسم الفطريات السوطية Division: Mastigomycota

قسيم الفطريات ثنائية السوط Subdivision: Diplomastigomycotina

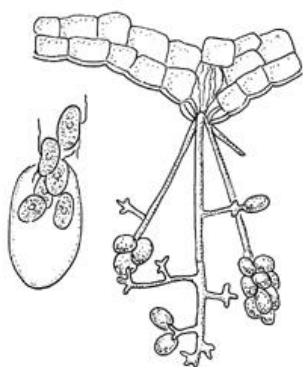
طائفة الفطريات البيضية Class: Oomycetes

رتبة البيرونوسبوريات Order: Peronosporales

الفصيلة البيرونوسبورية Family: Peronosporaceae

جنس بلازموبارا Genus: *Plasmopara*

- يضم هذا الجنس ما يقارب 20 نوعا منتشرة على نطاق واسع .
- أهم هذه الأنواع من وجهة النظر الاقتصادية النوع بلازموبارا فيتكولا *Plasmopara viticola* .
- هذا النوع يتطفل على العنب و يسبب له مرض يسمى مرض البياض الزغبي في العنب .
- هذا النوع ينمو كمتطفل بين خلوي داخل الأوراق و الفروع الصغيرة مسبب تبقعها .
- قد يصيب الثمار مسبب تعفنها .
- تبدأ الأعراض المبكرة بتكوين بقع صفراء شاحبة مختلفة في الحجم و الشكل على السطح العلوي للورقة .
- عند الظروف البيئية المناسبة يظهر على السطح السفلي للأوراق بياض زغبي واضح في لون اللبن .
- ميسيليوم الفطر عديد الأنوية متفرع .
- يوجد الميسيليوم بين الخلايا مرسلا ممصات صغيرة كروية الشكل رقيقة الجدار تخترق جدر خلايا العائل .
- تلك الممصات تساعد الفطر في امتصاص الغذاء من يروتوبلازم العائل .



طرق التكاثر :

- تشبه دورة حياة أنواع هذه الفصيلة بصفة عامة مثلثتها في أفراد الفصيلة البيئية التي سبق وصفها .

التكاثر اللاجنسي في فطر بلازموبارا فيتيكولا :

- في الظروف البيئية الملائمة لنمو الفطر ، أي بعد أن يثبت الغزل الفطري نفسة جيدا داخل العائل .
- يكون تجمعات كثيفة من الخيوط الفطرية في داخل التجاويف تحت ثغور الأوراق و الفروع الغضة .
- يخرج من فتحة الثغر الواحد عددا من الخيوط الفطرية التي تنمو في الاتجاه الرأسي معطية حوامل الحواظ البوغية المتفرعة (كل حامل يعطي من 2 إلى 6 أفرع رئيسية) .
- يتفرع كل فرع من هذه الفروع الرئيسية بدورة إلى عدة فروع كل منها وحيد الشعبة و بزواوية قائمة .
- ينتهي كل من هذه الفروع بعدد من البروزات ، أو ما يسمى بالذنبات التي يتراوح عددها ما بين 2 إلى 4 و هي قصيرة جداً و رفيعة .
- كل بروز يحمل حافظة بوغية مفردة ليمونة الشكل تتراوح أبعادها من (5- 31 × 11- 18) ميكرومتر .
- و تسبب الأعداد الكبيرة من الحواظ البوغية المظهر الزغبي الذي يظهر على السطح السفلي للأوراق المصابة .
- عند نضج الحواظ تنفصل من البروز بسهولة ، ثم تحمل بواسطة التيارات الهوائية و الأمطار لمسافات بعيدة ، حيث تسبب إصابات جديدة على نباتات أخرى سليمة .

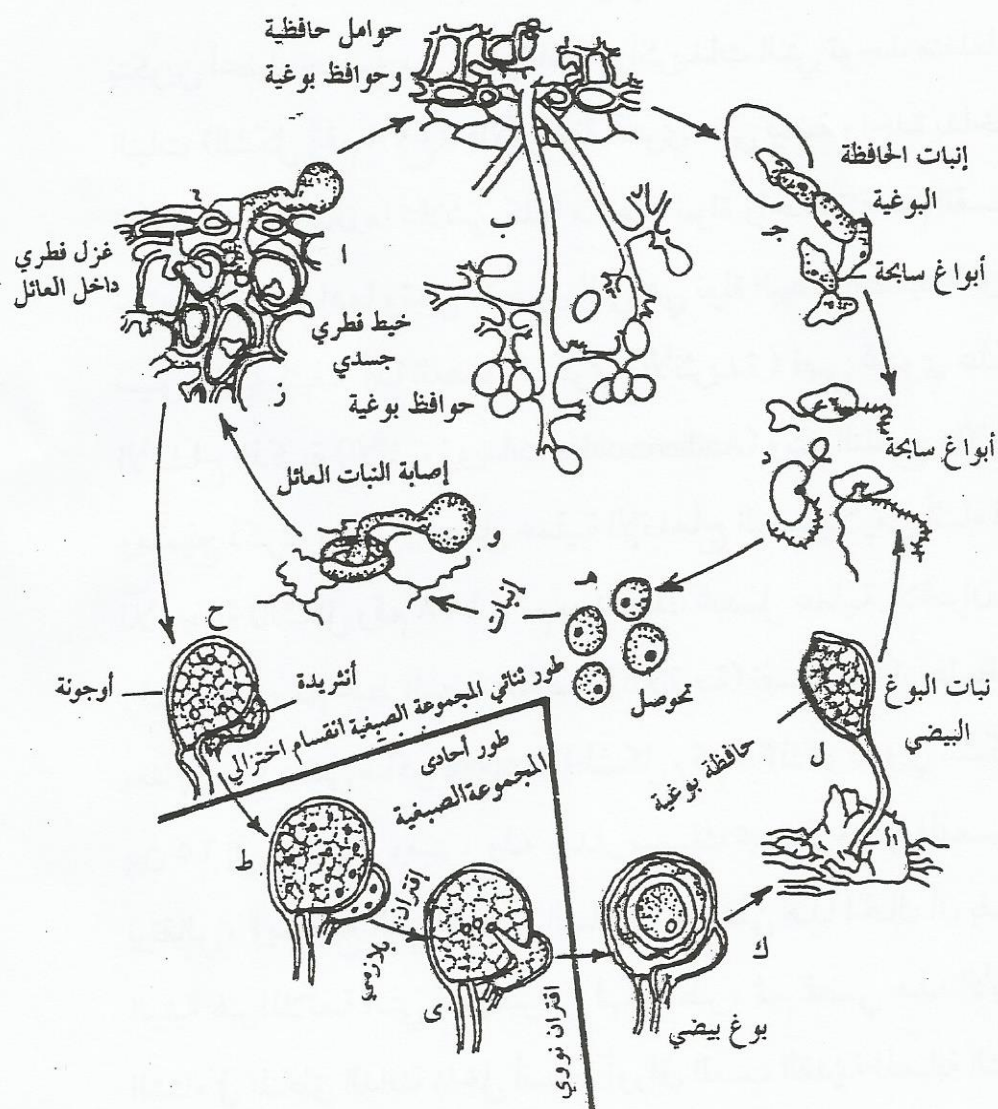
كيف تتكون الحواظ البوغية ؟

- 1- يحدث انتفاخ عند نهاية البروز .
- 2- ينفصل هذا الانتفاخ بحاجز عرضي .
- 3- تنقسم نواة الحافظة البوغية التي استقرت في الانتفاخ لتعطي عدد من الأنوية .
- 4- تحاط كل نواة بطبقة سيتوبلازمية و غشاء ، ثم تتشكل بداخلها الأبواغ السابحة (شكل 38) .
- 5- تخرج تلك الأبواغ السابحة من فتحة طرفية في الحافظة .
- 6- تسبح هذه الأبواغ السابحة في الغلاف المائي الموجود على سطح العائل لفترة قصيرة .
- 7- ثم تستقر و تفقد أسواطها .
- 8- ثم تفرز غشاء خلوي حول نفسها فتتوصل .
- 9- بعد ذلك تنبت مرة ثانية مكونة أنبوب إنبات .
- 10- يدخل هذا الأنبوب في نسيج العائل عن طريق فتحات الثغور .
- 11- ينمو بين خلايا العائل محدث إصابة جديدة .

يتم الفطر هذه الدورة في مدة تتراوح من 5 إلى 18 يوم ، وذلك تبعاً لظروف الحرارة و الرطوبة السائدة وقت حدوث الإصابة ، و انسب درجات الحرارة الملائمة لحدوث العدوى تنحصر بين 18 إلى 24 درجة مئوية .

التكاثر الجنسي :

- عندما تبدأ انسجه العائل بالتحلل بسبب الموت .
- يبدأ الفطر بتكوين أعضاء جنسية من أوجونات و أنثريدات ، و التي توجد متغلغلة داخل النسيج النباتي (شكل 38 ح) .
- الأوجونة تحتوي على بيضة واحدة بداخلها عدد كبير من الأنوية التي سرعان ما تتلاشى كلها ماعدا نواة واحدة .
- هذه النواة تنقسم انقساماً أخيراً معطية نواتين تندثر إحداهما و تبقى الأخرى التي هي نواة البيضة .
- Oosphere .
- تحاط بكتلة سيتوبلازمية كثيفة .
- أما الأنثريدة ، فهي تحتوي على عدد كبير من الأمشاج الذكرية الأنثيروزيدات Antherozoides .
- يتم التلقيح بين بيضة و مشيج ذكري واحد .
- يحصل عملية اندماج سيتوبلازمي و ذلك أثناء اختراق الأنثريدة للأوجونة (شكل 38 ط) .
- يحدث بعد ذلك عملية الاقتران النووي (شكل 38 ي) .
- تحيط البيضة المخصبة (اللاقحة) نفسها بجدار غليظ ثم تتحول فيما بعد إلى بوع بيضي ساكن .
- Oospore .
- هذا البوع البيضي الساكن تتراوح أقطاره بين 25 إلى 35 ميكروميتر .
- هذا البوع البيضي له جدار سميك مجعد خشن الملمس و ذو لون بني إلى برتقالي .
- على هذه الحالة يستطيع البوع البيضي الساكن أن يقاوم الظروف البيئية غير الملائمة .
- تمضي هذه الأبواغ فترة الشتاء في المناطق الدافئة داخل أنسجة أوراق العنب القديمة المصابة التي تسقط على التربة .
- تظل الأبواغ على هذه الحالة حتى حلول فصل الربيع التالي .
- في الظروف البيئية الملائمة من حرارة و رطوبة فإن البوع البيضي يعاود نشاطه و ينبت مكوناً حاملاً بوغياً قصيراً يحمل في نهايته الحافظة البوغية (شكل 38 ل) .
- تنبت الحافظة و تنطلق منها الأبواغ السابحة (شكل 38 د) .
- تسبح في الماء وتصيب الأجزاء السفلى من النبات و بذلك تحدث الإصابة الأولية .
- يتبعها فترة حضانة مدتها من 10 – 24 يوم ، ثم تظهر النموات الزغبية .
- و بذلك يعيد الفطر دورة حياته من جديد .



الشكل رقم (٣٨). دورة حياة فطر بلازموبارا فيتيكولا *P.viticola*.