

تشخيص الأمراض
الفطرية
وطرق مكافحتها

تشخيص الأمراض الفطرية وطرق مكافحتها

تأليف

د. يونس يوسف مولان د. صلاح الدين الحسيني محمد

د. ياسر عيد إبراهيم

قسم وقاية النبات

كلية علوم الأغذية والزراعة

جامعة الملك سعود



ص. ب 10720 - الرياض: 11443 - فاكس: 4657939

المملكة العربية السعودية - هاتف: 4658523 - 4647531

ردمك : X - 640 - 24 - 9960

© دار المريخ للنشر

الرياض ، المملكة العربية السعودية ،

1429هـ/2008م

جميع حقوق الطبع والنشر محفوظة لدار المريخ للنشر - الرياض - المملكة العربية
السعودية ،

ص . ب 10720 الرمز البريدي 11443 - فاكس 4657939 - هاتف 4647531 /
4658523

البريد الإلكتروني : Email : marspub1@zajil.net

لا يجوز استنساخ أو طباعة أو تصوير أي جزء من هذا الكتاب أو إقتزائه بأية وسيلة
إلا بإذن مسبق من الناشر.

التوزيع داخل جمهورية مصر العربية (فقط): دار المريخ للنشر بالقاهرة - 4 شارع الفرات -
المهندسين - الجيزة.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

المحتويات

| <u>رقم الصفحة</u> | <u>المحتويات</u> |
|-------------------|------------------|
| 11 | مقدمة |
| 13 | شكر وتقدير |

الفصل الأول

| | |
|----|---|
| 17 | كيفية تشخيص الأمراض النباتية |
| 22 | أعداد معمل لتشخيص الأمراض الفطرية |
| 41 | تصنيف الفطريات الممرضة |

الفصل الثاني

| | |
|----|--|
| 55 | الأمراض المتسببة عن الفطريات البيضية |
| 56 | الأمراض المتسببة عن الفطر فيتوفثورا |
| 69 | الأمراض المتسببة عن الفطر بتيوم |
| 78 | الأمراض المتسببة عن فطريات البياض الزغبي |
| 88 | الأمراض المتسببة عن الفطر أفينومييس |
| 91 | الأمراض المتسببة عن الفطر البوجو |

الفصل الثالث

| | |
|----|---|
| 97 | الأمراض المتسببة عن الفطريات الزيغوية |
|----|---|

الفصل الرابع

| | |
|-----|---|
| 109 | الأمراض المتسببة عن الفطريات الأسكية |
| 112 | أمراض البياض الدقيقي |
| 129 | المرض الشامل (المفاجئ) في القمح والمسطحات الخضراء |
| 133 | الأمراض المتسببة عن الفطر مونوسبوراسكس |
| 136 | مرض جرب التفاح |
| 139 | الأمراض المتسببة عن الفطر اسكلروتينيا |

الفصل الخامس

| | |
|-----|---|
| 145 | الأمراض المتسببة عن شعبة الفطريات الباذيدية |
| 146 | الأمراض المتسببة عن فطريات الأصداء |
| 165 | الأمراض المتسببة عن فطريات التفحم |
| 173 | الأمراض المتسببة عن الفطر جرافيوولا |

الفصل السادس

| | |
|-----|--|
| 179 | الأمراض المتسببة عن الفطريات الناقصة |
| 182 | الأمراض المتسببة عن الفطر كلارا باردوكسا (ثيفالوبسس) |
| 187 | الأمراض المتسببة عن الفطر فيرتيسليوم |
| 194 | الأمراض المتسببة عن الفطر سيفالواسبوريم |
| 195 | الأمراض المتسببة عن الفطر أسبرجلس |
| 197 | الأمراض المتسببة عن الفطر بنسيليوم |
| 199 | الأمراض المتسببة عن الفطر بوتريتس |
| 207 | الأمراض المتسببة عن الفطر كلادواسبوريم |
| 213 | الأمراض المتسببة عن الفطر سركبورا |
| 221 | الأمراض المتسببة عن الفطر كرفيولاريا |

| | |
|-----|---|
| 222 | الأمراض المتسببة عن الفطر هلمنسواسبوريم |
| 230 | الأمراض المتسببة عن الفطر الترناريا |
| 230 | الأمراض المتسببة عن الفطر استمفاليوم |
| 262 | الأمراض المتسببة عن الفطر فوموبسس |
| 270 | الأمراض المتسببة عن الفطر كوليتوتريك |
| 281 | الأمراض المتسببة عن الفطر بستالوتيوبسس |
| 299 | المراجع العربية |
| 302 | المراجع الأجنبية |
| 307 | قائمة المصطلحات العلمية |

مقدمة

يحتوي هذا الكتاب تطبيقات عملية في كيفية تشخيص الأمراض المتسببة عن الفطريات الممرضة تفيد طلاب الدراسة الجامعية والدراسات العليا، وتقيد العاملين في مراكز البحوث الزراعية والشركات المنتجة للمحاصيل الزراعية والمهتمين بأمراض النبات ويهدف إلي تطوير القدرات التدريبية والبحثية التي تساعد على تشخيص الأمراض النباتية الهامة في العديد من المحاصيل الزراعية وطرق مكافحتها.

وقد زود الكتاب بالأشكال والرسومات للفطريات الممرضة وصور توضح الأعراض المثالية لعديد من الأمراض الهامة والمتسببة عن الفطريات الممرضة. ويعد أيضاً كدليل حقل للمزارعين في فهم مبادئ التطور المرحلي في أمراض النبات الفطرية وكيفية تشخيصها ومكافحتها. ويحتوي هذا الكتاب على معظم الأمراض الهامة المسجلة على مختلف المحاصيل الزراعية والهامة في المملكة العربية السعودية خاصة والدول العربية عامة. ويجب أن ينتبه القارئ والمهتم إلى انه سيواجه في الحقل نباتات قد تعاني ليس من مشكلة واحدة بل عدة مشاكل مرضية وبيئية وان التشخيص الصحيح لما يعاني منه النبات هو المدخل السليم إلى حل المشكلة ومكافحة المرض وعند محاولة تقرير مكافحة فيجب أن نضع في الاعتبار تكاليف المكافحة والتي يجب أن تكون اقتصادية وان كان ذلك غير

صحيح دائماً فقد تكون المكافحة من أجل المحافظة على سلالة نباتية ذات أهمية خاصة لدى المزارع أو للتقليل من ضراوة المرض في العام التالي.

وأخيراً نرحب باقتراحات من أساتذة وطلاب لتحسينه وتطويره مستقبلاً، ونأمل أن نكون قد وفقنا في تقديم عمل جيد بعون من الله العزيز العليم.

المؤلفون

شكر وتقدير

يتقدم مؤلفي هذا الكتاب بقسم وقاية النبات – كلية علوم الأغذية والزراعة – جامعة الملك سعود بخالص الشكر والتقدير لمركز البحوث الزراعية بكلية علوم الأغذية والزراعة – عمادة البحث العلمي جامعة الملك سعود، على الموافقة على التدعيم المالي لأعداد هذا المقترح البحثي من الكتاب المعنون "تشخيص الأمراض الفطرية وطرق مكافحتها".

نسأل الله الجواد الكريم أن يجعل هذا العمل خالصاً لوجهه الكريم.

نتوجه بالشكر الجزيل إلي من ساهم في أخراج هذا الكتاب بالدعم المادي والمعنوي ونخص بالذكر مركز البحوث الزراعية بكلية الزراعة جامعة الملك سعود وجميع العاملين به، وعمادة البحث العلمي – جامعة الملك سعود كمصدر لتمويل الكتاب.

والله الموفق،،،

المؤلفون

الفصل الأول

كيفية تشخيص الأمراض المتسببة عن الفطريات

الفصل الأول

كيفية تشخيص الأمراض المتسببة عن الفطريات

يمكن تشخيص الأمراض الفطرية بطريقة ناجحة عن طريق:

- معرفة القواعد الأساسية لتصنيف الأمراض النباتية
- معرفة صفات الفطريات الممرضة المسببة للأمراض النباتية
- معرفة أعراض وعلامات المرض المصاحبة للإصابة الفطرية.
- معرفة المصطلحات العلمية المستعملة في وصف أعراض الأمراض الفطرية.

والهدف من تشخيص المرض النباتي هو التعرف على المسبب الرئيسي للمرض وتشتمل عملية تشخيص المرض على خطوات تستخدم فيها أدوات متخصصة.

ويتطلب تشخيص المرض النباتي أن يكون الشخص القائم بعملية التشخيص لديه معرفة تامة بالقواعد الأساسية لتصنيف الأمراض النباتية ومعرفة تامة بصفات الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض النباتية (الفطر – البكتيريا – الفيروس – الفيرويد – فيتوبلازما – النباتات المتطفلة). ومعرفة تامة بالاصطلاحات الخاصة لوصف الأعراض المرضية وعلامات المرض (ميسليوم

الفطر – الجراثيم – الأجسام الثمرية) مع قوائم أمراض النبات ومشاهدة الأعراض على الجذور وأوراق أو جذوع أو أزهار ومعرفة هوية النبات: تعريف اسم النبات وأسم الصنف

- وصف للأعراض المميزة.
- البحث عن علامات المرض (وجود ميسيليوم – جراثيم فطرية – عن طريق استخدام عدسة يدوية
- استخدام المجاهر المركبة والتشريحية
- هل ترتبط الأعراض بأجزاء معينة من النبات.

ويعد الهدف الأساسي لتشخيص المرض النباتي هو التعرف على المسبب المرضي الرئيسي ولا بد من استعمال أدوات متخصصة مثل المجهر التشريحي والمجهر المركب وغيرها من الأدوات الضرورية الموجودة في عيادات تشخيص المرض النباتي.

خطوات تشخيص المرض النباتي تشمل:

1. معرفة اسم النبات والصنف وجميع المعلومات المتعلقة بالعائل النبات.
2. جمع عينات تظهر عليها أعراض مرضية جيدة وممثلة للنباتات المصابة.
3. فحص ووصف أعراض وعلامات المرض النباتي.
4. الاستعانة ببعض المراجع المتخصصة لوصف الأمراض على العوائل النباتية.
5. تعريف المرض النباتي عن طريق مقارنة ووصف الحالة المرضية بما سبق نشره في المراجع العلمية.

معرفة هوية النبات (اسم العائل النباتي والصنف) ومعلومات أخرى متعلقة بالنبات [وقت الزراعة- مصدر البذور - نوع التربة (رملية - طينية). العمليات الزراعية (الري والتسميد والمبيدات) تاريخ المرض الحصول على عينات جيدة ممثلة من النباتات المصابة ثم وصف أعراض وعلامات المرض والحصول على مراجع متخصصة لوصف أعراض الأمراض الفطرية.

وفيما يلي نموذج البيانات المطلوبة لتشخيص المرض النباتي:

اسم الشركة أو المزرعة:..... تليفون.....

العنوان:..... E-mail.....

اسم المحصول:..... تاريخ الزراعة:..... اسم الصنف:.....

مظهر الأجزاء النباتية المصابة:

الجزور: طبيعية ضعيفة النمو تدرنات تلون الجذور عفن جذور

مظهر الإصابة:.....

الساق أو الأفرع: طبيعية بقع تقرحات تدرنات ذبول

مظهر الإصابة:.....

الأزهار أو الثمار: طبيعية بقع أو تقرحات عفن تبرقش

انتشار الإصابة: نباتات متفرقة مجاميع نباتية معظم النباتات

الأوراق السفلية الأوراق العلوية أوراق موزعة عشوائياً

بداية ظهور الأعراض: أيام أسابيع أشهر

الظروف المناخية التي تساعد على تكشف الأعراض:

- درجة الحرارة مرتفعة □ درجة حرارة منخفضة □ رطوبة مرتفعة □ رياح
- نوع التربة: □ رملية □ تربة ملحية □ تربة طينية □ بيت موس

المعاملات الكيميائية للمحصول:

- بذور معاملة بالمبيدات □ مبيدات حشائش □ أسمدة □ مبيدات فطرية □ مبيدات حشرية:.....
- الملاحظات العامة للمشكلة:.....

كيفية جمع العينات النباتية لتشخيص المرض النباتي:

- يتم جمع عينات تمثل مراحل مختلفة من تكشف الأعراض.
- يتم جمع جذور النباتات مع التربة المحيطة بها في كيس بلاستيك.
- الأجزاء النباتية الأخرى توضع في أكياس ورقية.
- ذبول الأشجار: يتم جمع أفرع بطول 5 سم وبقطر 2 سم يشمل الجزء المصاب مع جزء سليم.
- تعبئة نموذج (جمع العينات) البيانات المطلوبة لتشخيص المرض.

توضع العينات بعد جمعها في ثلاجة وترسل مباشرة إلي معمل تشخيص الأمراض النباتية.

عدم وضع عينات المجموع الخضري مع عينات المجموع الجذري في كيس واحد، بل توضع كل عينة منفصلة عن الأخرى.

مواصفات جمع العينات النباتية ذات الطابع الخاص:

التدرنات – التقرحات Canker and Galls

تقطع أنسجة التدرنات على بعد سنتيمترات أسفل الأعراض.

يتم جمع العديد من أنسجة التدرنات مع أقل حجم ممكن.

تجنب العينات الميتة أو القديمة العمر.

أعراض موت القمة Diebacks

تقطع أنسجة أعراض موت القمة (الموت الرجعي) للنبات المصاب بحيث تشمل على جزء من النسيج الحي.

يتم جمع عينات من جذور النبات الذي يظهر عليه أعراض موت القمة وتوضع الجذور مع التربة المحيطة بها حيث تشمل أيضاً على بعض الجذور المغذية.

أمراض الثمار (Fruit diseases)

يتم وصف الأعراض على الثمار.

عدم وضع الثمار في أكياس من البلاستيك لمنع زيادة الرطوبة.

1- توضع الثمار في أكياس من الورق.

تبقعات ولفحة الأوراق والأزهار (Spots and blights of leaves and flowers):

يتم جمع عدد 12 ورقة على الأقل يظهر عليها الأعراض.

تمثل الأعراض الظاهرة على الأوراق مراحل مختلفة من تكشفها.

توضع الأوراق بين ورق نشاف أو ورق ترشيح.

تجنب وضع الأوراق داخل أكياس بلاستيك لتجنب عفن الأوراق.

يتم وصف الأعراض لاحتمال تغير اللون.

الأعراض الجهازية Systematic symptoms

وتشمل أعراض الأصفرار - الذبول - التقزم - تساقط الأوراق - أعراض موت القمة - أعراض تدهور النبات. مثل هذه الأعراض غالباً ما ترجع إلي تضرر المجموع الجذري أو أمراض الجذور. ينزع النبات بالكامل مع المجموع الجذري والتربة المحيطة بالجذور إذا كان حجم النبات يسمح بذلك.

توضع الجذور مع التربة المحيطة بها في كيس بلاستيك.

تجمع أجزاء من المجموع الخضري وتوضع في أكياس ورقية.

أعداد معمل لتشخيص الأمراض النباتية

يجب أن يكون موقع وتصميم المعمل بعيداً عن التيارات الهوائية وتكون نوافذه مصممة لتقليل التلوث الداخلي للمعمل وتكون أرضيته وجدرانه ناعمة ومصقولة ليسهل تطهير وتنظيف المعمل يومياً.

وعادة يلحق بالمعمل غرفة للعزل مزودة بالكهرباء والغاز ومصباح من الأشعة فوق البنفسجية. ويجب أن يتوفر أيضاً بالمعمل العديد من الأجهزة والأدوات والمواد الكيماوية والبيئات والحد الأدنى لها كما يلي:

أولاً الأجهزة:

مجاهر تشريحية ومجاهر مركبة، أوتوكلاف (جهاز تعقيم بالبخار تحت ضغط، حضانات، ثلاجات (لحفظ العينات المرضية) أفران الهواء الساخن (لتعقيم الأدوات والزرعيات)، حمامات مائية، أجهزة لقياس الحموضة pH meters ، أجهزة الرج Shakers ، أجهزة تقطير المياه، موازين Balances أجهزة طرد مركزي Centrifuges خلاط Waring blender.

أجزاء المجهر المركب

مصدر الإضاءة: يوجد عند قاعدة المجهر.

المسرح: يزود المسرح بماسك شرائح معدني يساعد على تحريك الشريحة (العينة المراد فحصها) في جميع الاتجاهات بسهولة.

المكثف: يثبت المكثف عند نقطة مناسبة لتجميع الضوء، وإضاءة العينة.

حجاب المكثف: يفتح الحجاب بالكامل بواسطة تحريك ذراع صغيرة توجد أسفل المسرح، ثم يتم غلق الحجاب تدريجياً حتى نصل إلي نقطة ما قبل انخفاض الضوء، وبذلك تكون أنسب فتحة للحجاب لتعطي أضل تمييز.

العدسات الشيئية: تعد العدسات الشيئية هي المسئولة عن التكبير والرؤية الواضحة، حيث تثبت العدسات الشيئية في قرص دائري يعرف بالقطعة الأنفية، وتكتب قوة التكبير على جانب كل عدسة شيئية.

العدسات العينية: تحتوي بعض المجاهر على عدسة عينة واحدة والبعض الآخر يحتوي على عدستين عينيتين ويجب ضبط المسافة بين العدسات العينية تبعاً للمسافة بين عينيك.

يكون التكبير الكلي للمجهر حاصل ضرب قوة تكبير العدسة الشيئية وقوة تكبير العدسة العينية (مثلاً عدسة شيئية 40 × و عدسة عينية 10 × يكون التكبير النهائي 400 ×).

الاستعمال السليم للمجهر:

1- يحمل المجهر بواسطة اليدين.

2- تنظيف المجهر:

تنظف العدسات بورق تنظيف العدسات مع استخدام الماء او محلول تنظيف العدسات، تنظف العدسة الزيتية بعد كل استعمال بواسطة قطعة من الشاش الجافة أو بورق تنظيف العدسات. تجنب وصول الزيت إلي العدسات غير الزيتية يفضل وضع غطاء واق من الغبار في حالة عدم استخدام المجهر. كما يجب إطفاء النور بمجرد الانتهاء من استعماله. حرك العينة على المسرح فإذا تحركت الأوساخ تكون الشريحة هي المتسخة. غير العدسات الشبئية فإذا اختفى الاتساخ تكون العدسة الشبئية السابقة هي المتسخة. أدر العدسة العينية فإذا دارت البقع المتسخة تكون العدسة العينية هي المتسخة.

3- ضبط العدسات العينية لتلائم العينين.

4- يتم ضبط الإضاءة.

5- توضع الشريحة المراد فحصها على المسرح وتفحص بالعدسة الشبئية الصغرى حتى تصبح واضحة.

6- يتم ضبط المكثف.

7- يتم ضبط فتحة المكثف عند استخدام عدسات شبئية أكثر قوة.

ثانياً الأدوات:

أطباق بترى بلاستيكية أو زجاجية معقمة، شرائح زجاجية وأغطية شرائح أنابيب اختبار وحوامل أنابيب اختبار، ماصات pipettes، كؤوس زجاجية، دوارق مخروطية، نواقيس زجاجية Bell jars أو عية لحفظ العينات Specimen jars، أدوات تشريح (ملاقط – ابر سهمية – أبر مستقيمة – ابر ذات العقدة – مقص) أقلام تعليم للكتابة على الزجاج والبلاستيك).

ثالثاً: مواد كيميائية تستخدم في التعقيم:

1- محلول هيبوكلوريت الصوديوم (كلوركس تجاري):
ويستخدم محلول الكلوركس التجاري بتركيز 10% (10 مل كلوركس تجاري: 90 مل ماء معقم) في التعقيم السطحي للنبشات والتعقيم السطحي للأجزاء النباتية المصابة لعزل مسببات المرضية.

2- كحول الإيثانول Ethyl alcohol :
يستخدم بتركيز 70% لتطهير الأيدي والعينات النباتية المصابة وتعقيم البنشات

3- الفينول Phenol :
يستخدم بتركيز 2-5% للتعقيم السطحي لجدران وأرضيات المعمل ولحفظ العينات والنماذج المرضية.

رابعاً: الصبغات ومحاليل التحميل:

يجب صبغ (Staining) العينات حتى يمكن فحصها ميكروسكوبياً (معظم الفطريات ومقاطع الأنسجة النباتية) وأهم الصبغات الأكثر شيوعاً في معامل أمراض النبات.

1- الصفرانيين Safranin: ميسيليوم والجراثيم الفطريات – خلايا بشرة النبات.

2- أزرق القطن Cotton Blue: ميسيليوم وجراثيم الفطريات.

3- محلول اللاكتوفينول: عبارة عن خليط من حامض اللاكتيك-الجلسرول – والماء والفينول وهو يعطي صورة جيدة أثناء الفحص المجهرى ويضاف إليه أزرق القطن لأعطاء اللون للعينات الشفافة.

توضع نقطة من محلول التخميل (اللاكتوفينول) على شريحة مجهرية ثم توضع العينة (ميسيليوم أو جراثيم الفطر) وتستخدم ابرة تشريح لوضع العينة ثم ينزل غطاء الشريحة تدريجياً برفق وعناية لتقليل الفقاعات الهوائية.

يمكن استخدام الشريط اللاصق Cellophane tape بتعريض الجانب اللاصق للمزرعة الفطرية مما يؤدي إلى التصاق الجراثيم ثم يوضع فوق نقطة محلول اللاكتوفينول وبذلك يعمل الشريط اللاصق عمل غطاء الشريحة.

خامساً : البيئات المغذية:

تعد اختيار البيئة المغذية من أهم العناصر لنجاح عملية عزل المسبب المرضي من الأنسجة النباتية أو من التربة، وعادة تستعمل بيئات مغذية صلبة حيث يضاف لها مادة الآجار وتتميز بأنها تصلب البيئة السائلة وتعطي سطحاً متماسكاً وبالتالي يسهل ملاحظة النمو الفطري أو التراكيب الثمرية التي يكونها الفطر (تحتوي معظم البيئات على 20 جم من مادة الآجار لكل لتر من البيئة المغذية)، والبيئات المحتوية على مادة الآجار تنصهر عند درجة حرارة 95 م° وتتجمد عند درجة حرارة 40 م°، وتستخدم أطباق بتري التي تحتوي على البيئة المغذية في عملية العزل حتى يسهل تعريف الفطريات الممرضة، وتنقل المزارع الفطرية بعد تنقيتها إلى انابيب الآجار المغذي المائلة لحفظها في الثلاجة على درجة حرارة 5 م°.

توجد أنواع عديدة من البيئات المغذية فقد تكون من مستخلصات نباتية مثل بيئة آجار البطاطس والدكستروز (PDA) أو بيئات تركيبية معروفة التركيب الكيماوي مثل بيئة تشابك دوكس. وتوجد بيئات أخرى متخصصة لعزل الفطريات.

من الأنسجة النباتية أو من التربة مثل بيئة كومادو Komdo media لعزل الفطر فيوزاريوم *Fusarium spp*.

ويمكن تعريف الفطريات عن طريق الشكل المورفولوجي للمزرعة أو عن طريق وجود تراكيب ثمرية وعالماً تتميز البيئة الجيدة لعزل الفطريات بتشجيع النمو والتجراثم. وتعد بيئة آجار البطاطس والدكستروز (PDA) مناسبة وجيدة لعزل الفطريات وتعد من أكثر البيئات المستخدمة في معامل أمراض النبات عزل المسببات المرضية الفطرية:

1. طريقة وضع الأنسجة في أطباق البيئة:

- 1- يتم غسل الأجزاء النباتية المتسخة بالماء الجاري (الجزور).
- 2- يعقم البنش بقطعة صغيرة من القطن مبللة بمحلول هيبوكلوريت الصوديوم (محلول الكلوركس 10%) أو بواسطة 75% من كحول ايثانول.
- 3- يفتح الغاز وإشعال اللهب (موقد بنزن).
- 4- تقطع البقع (العينة المرضية) مع قليل من النسيج السليم حولها إلى قطع صغيرة تتراوح من 2-4 مم.
- 5- توضع القطع الصغيرة (نصفها من النسيج المريض والنصف الآخر من النسيج السليم) في طبق بتري يحتوي على محلول كلوركس بتركيز 10% لمدة تتراوح من 2-3 دقائق أو أكثر، ويتوف ذلك على نوع وعمر النسيج النباتي بادرات صغيرة العمر أو نباتات كبيرة - نباتات حولية أو أشجار خشبية).

- 6- يتم نقل القطع الصغيرة بواسطة ملقط معقم (يتم تعريض طرف الملقط فوق اللهب لدرجة الأحمرار ثم يغمس في كحول ايثانول 70% ثم يعرض للهب مرة اخرى) ثم تأخذ قطعة النسيج النباتي وتنقل إلي ورق ترشيح للتخلص من الزائد من محلول الكلوركس أو تنقل إلي طبق بتري يحتوي على ماء معقم ثم إلي ورق الترشيح.
- 7- تنقل قطع النسيج النباتي من ورق الترشيح بعد التخلص من الزائد من محلول الكلوركس بواسطة ملقط معقم إلي أطباق بتري تحتوي على بيئة PDA حيث يوضع 4 قطع لكل طبق بتري وتكون كل قطعة بالقرب من حافة الطبق.
- 8- تنقل الأطباق في الحضان على درجة حرارة 26-28 م° وتوضع مقلوبة ويفضل وضعها داخل كيس بلاستيك أو لف الطبق بواسطة البارافيلم لمنع تلوثها بواسطة الحلم.

2- الغرف الرطبة:

- بعض الفطريات التي تصيب المجموع الخضري أو الأجزاء النباتية الموجودة فوق سطح التربة يمكن عزلها باستعمال الغرف الرطبة حيث تشجع الفطريات على التجثر وهي طريقة سريعة لتعرف على المسبب المرضي في خلال من 1-2 يوم.
- 1- يوضع في طبق بتري معقم ورق ترشيح مقاس 9 سم ثم تضاف قليل من الماء المعقم تكفي لتبلل ورقة الترشيح.
- 2- توضع الأجزاء النباتية في الطبق الذي يحتوي على ورق ترشيح مبلل وتحضن الأطباق على البنش أو الضوء لمدة 1-3 أيام.

3- يتم فحص الجراثيم لتعرف على المسبب المرضي أو تلتقط الجراثيم بواسطة إبرة معقمة وتضع في طبق يحتوي على بيئة آجار البطاطس والدكستروز وتحضن في الحضان لمدة من 5-7 أيام ثم تفحص الجراثيم بواسطة المجهر الضوئي.

تعريف المسببات المرضية عن طريق استخدام التقنيات الحديثة:

توجد أجهزة وتقنيات حديثة مثل طريقة PCR وجهاز Biolog لتعريف مسببات الأمراض الفطرية وتسهل الكثير من الأجهزة الحديثة من سرعة تشخيص المرض النباتي حيث أصبحت هذه الأجهزة الحديثة واسعة الانتشار.

The Biolog Systems

تتطورت طريقة هذا النظام منذ عام 1980 وهذا النظام The Biolog Systems يمكن عن طريقه تعريف أكثر من 1900 نوع من البكتيريا والخمائر والفطريات ويوجد منه ثلاثة أنواع:

1. Fully Automated systems

2. Semi Automated systems

3. Manually Read Systems

وتعتمد فكرة هذا النظام في تعريف الكائنات الحية الدقيقة (فطريات – بكتيريا – خمائر) هي عندما يتوفر للكائن الحي مدى واسع من مصادر الكربون في طبق الخاص بالجهاز Micro plate فإنه ينتج بعض الصفات المميزة نتيجة عمليات الأيض وتعرف ببصمة الأصبع الأيضية (Metabolic Fingerprint). وفي السنوات القليلة الماضية حدث تطور سريع في بصمة الأصبع الأيضية حيث

انه يمكن الحصول على نتائج التعريف خلال 4 ساعات أو أقل وتقرأ وتسجل في ثواني، حيث انها تقارن بقواعد المعلومات وذلك لتعريف النهائي.

ويستخدم هذا النظام في مجالات تطبيقية (الزراعة – أمراض النبات- المكافحة الحيوية – الأبحاث – معامل التحليل وغيرها).

مكونات النظام:

تشمل على حضان incubator، تحليل البيانات Analyzer، جهاز كمبيوتر Computer، طباعة printer، سوفت وير Softwear لقراءة أطباق الجهاز Biolog-micro plate، مقياس على شكل مخروط لتجهيز وأعداد اللقاح inocula، لمبة مضيئة لتكبير المزرعة، ماصة الكترونية بها 8 قنوات، قاعدة معلومات Databases.

ويتطلب التعريف وجود مزرعة نقية من الكائن المراد تعريفه (فطر – بكتيريا – خمائر) في بيئة النمو الخاصة بالجهاز (Biolog Universal Growth media)، ويمكن التأكد من المزرعة النقية عن طريق استخدام اللبة المضيئة المكبرة لملاحظة أي تغيرات في الشكل المورفولوجي للمزرعة في اللون او الحجم أو حافة المزرعة.

FF Microplate: أطباق صغيرة لتعريف الفطريات

تحتوي على 96 حفرة (بئر) Well منها 95 حفرة تحتوي مصادر كربون مختلفة مع حفرة للشاهد تحتوي على ماء، وترتبط مصادر الكربون مع ملح التترازوليم Tetrazolium salt. تخفف العينة النقية وتوضع في الحفرة ثم تحضن في الحضان ويتم تحليلها بعد التحضين. إذا استخدمت البكتيريا مصدر الكربون أثناء عمليات الأيض حيث يحدث أكسدة للمادة التفاعل ويختزل التترازوليم وبذلك

يظهر اللون الأحمر نتيجة اختزال ملح التترازوليم

(2,3,5, triphenyle tetrazolium chloride ----► triphenyl formazan)

ويتم قراءة الطبق بنظام قاعدة المعلومات السابق تخزينها.

وعن طريق هذا النظام يمكن تعريف حوالي 250 الف نوع من الفطريات عن طريق استخدام اطباق FF Microplate مع Microlog software. وفي المستقبل سيخلق بقاعدة المعلومات اشكال الفطريات على بيئة Malt Extract Agar وبيئة Czapek Yeast Autoysate Agar مع صور فتوغرافية مجهرية للفطر.

طريقة استخدام FF Microplate: (شكل رقم 1)

1. يتم تنمية المزرعة الفطرية على بيئة 2% (Malt extract Agar).
2. يتم مسح وتجميع الجراثيم الكونيدية للفطر من على سطح البنية الصلبة، ويأخذ معلق الجراثيم بكثافة معينة (Specified Density) ويتم تلقيح الأطباق FF Microplate
3. يضاف معلق الجراثيم بمعدل 100 ul في كل حفرة الموجودة في طبق FF Microplate
4. تحضن أطباق FF Microplate في الحضان على درجة حرارة 26م° لمدة 24-96 ساعة.
5. يتم قراءة الأطباق FF Microplate مستخدماً MicroStation .Readear

وتحتوي قاعدة المعلومات على أنواع مختلفة من الفطريات:

- الفطريات الممرضة للنبات:

مثل: *Fusarium, Colletotricium, Phoma, Botrytis* وغيرها

- الفطريات الممرضة للإنسان:

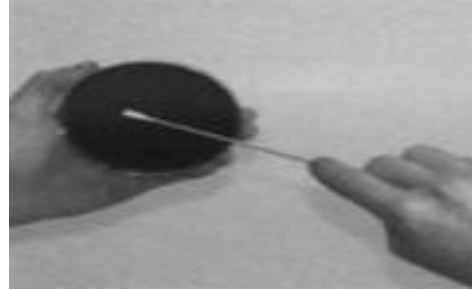
مثل *Stachybotrys, Scopulariopsis, Paecilomyces, Cladosporium*,
Alternaria, Fusarium, Aspergillus وغيرها.

- فطريات Indoor air :

مثل *Pencillium, Aspergillus, Eurotium, Rhizopus, Stachybotrys*,
Neurospora, Wallemia وغيرها.



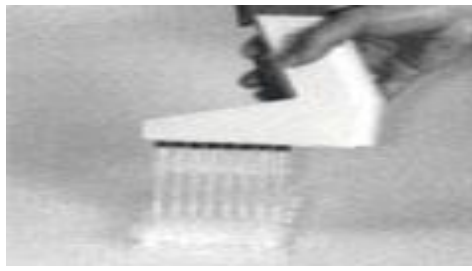
ضبط معلق الجراثيم بكثافة معينة



مسح وتجميع الجراثيم الكونيدية للفطر



قراءة الأطباق FF Microplate



تلقيح الأطباق FF Microplate

شكل رقم (1): طريقة استخدام FF Microplate

• الفطريات البيئية الهامة :

مثل *Trichoderma, Fusarium, Mucor, Acromonium, Verticillium, Rhodotorula, Sporobolomyces Aurebasidium,*

• فطريات تحمل بالغذاء Food borne fungi :

مثل *Penicillium, Aspergillus, Ryizopus, Moniliella, Candida, Cryptococcus. Saccharomyces* وغيرها.

Polymerase Chain Reaction (PCR)

أحياناً لا توجد أعراض أو علامات المرض تكون مميزة أو كافية لمعرفة المسبب المرضي، ولهذا يلزم أحضار عينات نباتية إلى المختبر لأجراء تفاعل متسلسل متطور PCR للكشف عن الكائنات الحية الدقيقة.

تعد طريقة Polymerase Chain Reaction من الطرق التطبيقية الواسعة الانتشار في مجال Molecular biology، وتستخدم هذه الطريقة في تضخيم amplify جزيئات حامض نووي معين يتواجد بين منطقتين معروفتين من سلسلة الحامض النووي nucleotide sequence، وغالباً ما يوجد الحامض النووي بكمية صغيرة جداً في العينة البيولوجية المركبة. تضخيم جزيئات الحامض النووي يمكن تمييزها بواسطة تجزئة حجمها بواسطة Agraose gels والتفاعل الأنزيمي والتهجين بين سلسلة الحامض النووي. والخاصية التي يعتمد عليها هذا التفاعل PCR هو استخدام حامض نووي بعدد محدود من النيوكليوتيدات يمثلها سلسلة قصيرة الطول من الحامض النووي تكون هذه السلسلة مكونة من 2 - 10

نيوكليوتيد (قاعدة - سكر - فوسفات) oligonucleotide primers ، وهذه تحيط تماماً بجزيء الحامض النووي المراد تضخيمه. وذلك يرجع إلى حساسية وتخصص هذه الطريقة PCR. وهذه الطرق لها تطبيق واسع المدى للكشف عن المسببات المرضية وأيضاً في تعريف المسببات المرضية وكثافتها ومتغيراتها.

فوائد استخدام تفاعل PCR:

يمكن الكشف عن كميات صغيرة جداً من المسبب المرضي. تطور تفاعل PCR كان سريعاً حيث انه لا يحتاج إلى أجسام مضادة كما هو الحال في طريقة ELISA

اختبار PCR أكثر تطوراً للكشف عن الفيروسات التي تصيب الإنسان ويستخدم هذا الاختبار أيضاً للكشف عن الفيروسات النباتية والفيروسات والفيتوبلازما لأن حساسية هذا الاختبار مفيدة في الكشف عن الفيروسات المعدية التي لا يمكن الكشف عنها بالطرق السيرولوجية ولا يعتمد اختبار PCR على وجود الأنتيجين (أي مادة إذا حقنت في جسم الإنسان أو الحيوان استحثت مصل الدم (السيرم) على تكوين أجسام مضادة (antibodies)، وإنما يحتاج فقط إلى سلسلة من الحامض النووي. وفي وجود معلومات متاحة من molecular genetics لمسببات مرضية أخرى يتوقع أن اختبار PCR يصبح ذات أهمية كبيرة في التشخيص.

والعديد من العناصر يتطلبها اختبار PCR وتشمل الآتي:

Thermal stable polymerase

هناك العديد من الأنواع المتوفرة على النطاق التجاري وتختلف في مميزاتها من حيث فعاليتها ودقتها.

إنزيم البلمرة أو مبلمر DNA (وهو إنزيم يحفز تكوين جزيئات DNA من وحدات دي اوكسي رايبونوكليوتيدات (dATP-dGTP-dCTP-dTTP) ويعرف هذا الأنزيم أيضاً باسم DNA nucleotidyltransferase حيث يحفز مضاعفة DNA في مرحلة الانقسام الخلوي باستخدام وحدات دي اوكسي رايبونوكليوتيدات (dATP-dGTP-dCTP-dTTP) ويحتاج التفاعل إلى ايونات الماغنسيوم وقالب DNA ويقصد به أحد الضفرتين حلزون DNA المسمى بالفرع النشط الذي تستخدمه الخلية في نسخ التسلسل النيوكليوتيدي الموجود عليه ونقله إلى جزيء من DNA.

بعض المصطلحات الهامة:

Primers (مبدئ أو فنتيل):

ويقصد به أي مادة يحتاج إليها تفاعل البلمرة، وتستخدم المبتدئات في عمليات البناء الحيوي DNA والبروتينات في أنبوب اختبار *in vitro*. حيث يتطلب Oligonucleotides (حمض نووي بعدد محدود من النيوكليوتيدات يمثله سلسلة قصيرة الطول تتكون عادة من 2 - 10 وحدات نيوكليوتيد (قاعدة - سكر - فوسفات) لإنزيم البلمرة polymerase وذلك لبدأ تخليق أو تركيب DNA، Oligonucleotides تعرف أيضاً باسم Oligos أو باسم Primers، ويتم تصميم Primers لتثبيت طرف سلسلة DNA ومضاعفته أو تضخيمه (amplified).

: dNTP

PCR القياسي يحتوي على كميات متساوية من وحدات دي اوكسي رايبونوكليوتيدات (dATP-dGTP-dCTP-dTTP) التي تكون سلسلة من الحامض النووي. إنزيم البلمرة أو مبلمر DNA (Taq DNA polymerase) يستخدم

وحدات وحدات دي اوكسي رايبونيوكلوتيدات لتخليق سلسلة جديدة من الحامض النووي أثناء اختبار PCR.

Divalent Cations (جزئ يحمل شحنة موجبة):

جزئ يحمل شحنة موجبة (الكاتيون هو أيون موجب يحمل شحنة كهربائية موجبة)، والعديد من انزيمات بلمرة DNA تحتاج إلي جزئ من الكاتيونات لنشاطها وتركيز الكاتيونات يؤثر على فعالية PCR، عادة يستخدم الماغنسيوم Mg^{2+} في اختبار PCR، و dNTP والمبدئ (الفتيل – Primers) يرتبط أيضاً بالماغنسيوم Mg^{2+} ويجب أن يكون تركيز الماغنسيوم متوفر حيث يحتاج التفاعل إلى أيونات الماغنسيوم اللازمة لنزيم بلمرة DNA (DNA polymerase). وعادة ما يكون التركيز المستخدم من الماغنسيوم Mg^{2+} هو 1.5mM وربما قد يتم تغيير التركيز في حالة عدم نجاح اختبار PCR.

منظم الحموضة (Buffer):

ويقصد به محلول يحتوي على حمض وقاعدة أو ملح يعمل على حفظ تركيز ثابت من ايون الهيدروجين فهي مادة تذاب في المحلول تقاوم التغيرات المفاجئة في الرقم الهيدروجيني PH حيث أن الأنزيمات التي تحفز سير التفاعلات تعمل في مدي صغير من هذا الرقم. كل الأنزيمات لها رقم هيدروجيني أمثل عند هذا الرقم تكون فعالة. وعادة ما يستخدم في اختبار PCR محلول بفر 10 mM TRIS-HCL عند رقم هيدروجيني 8.3-8.8 عند درجة حرارة الغرفة، وعند تحضين PCR عند درجة حرارة 72 م° والتي عندها يعمل Taq DNA polymerase على تضاعف سلسلة الحامض النووي، ينخفض الرقم الهيدروجيني إلي حوالي 2 و 7 (PH= 7.2).

قالب DNA Template :

وهو ضفيرة أو جديلة واحدة من ضفرتين الحلزون المزدوج يستخدم في عملية مضاعفة DNA، ويقصد به احد ضفيرتي حلزون DNA المسمى بالفرع النشط الذي تستخدمه الخلية في نسخ التسلسل النيوكليوتيدي. وقالب DNA أما أن يكون مكون من ضفيرة واحدة Single stranded أو من double stranded (من ضفرتين من النيوكليوتيدات العديدة لتكون ما يعرف بالحلزون المزدوج وبكل لفة حلزونية عشر ازواج من القواعد النتروجينية والضفرتين لا يتشابهان في التركيب ولا في تعاقب القواعد النتروجينية، فإذا وجد الأدينين (A) في احد الضفرتين يقابله دائماً الثيمين (T) في الضفيرة الأخرى وبالمثل الجوانين (G) يقابله السيتوسين (C)). ومن الممكن أيضاً عزل هذا القالب من الكائنات الحية مثل النبات أو البكتيريا، اختبار PCR يمكن نسخ العديد من DNA من السلسلة المفردة ولكن العديد من الآلاف النسخ من DNA تضاف تفاعل الخليط.

: The Polymerase Chain Reaction

يتكون PCR من ثلاث خطوات عامة تكرر 30 مرة، وبعد كل دورة من الثلاث خطوات فان كمية المصنعة من DNA في التفاعل المزدوج حتي تستخدم عناصر التفاعل. تستخدم (الجهاز) الآلة المصنعة لدورة الحرارة لتسخين وتبريد PCR إثناء تكرار هذه الخطوات.

1. الخطوة الأولى: Denaturation

الخطوة الأولى هي تسخين DNA على درجة حرارة 95 م° ليتم فصل الضفرتين أو الحلزون المزدوج (dsDNA) إلي ضفيرة مفردة Single (strands)، وعامة هذه الخطوة الحاسمة تأخذ من 30-60 ثانية.

2. الخطوة الثانية: Annealing

الخطوة الثانية هي تبريد التفاعل حيث يرتبط انزيم البلمرة بقلب الحامض النووي ويعتمد ذلك على كيفية تبريد التفاعل لحدوث الارتباط وتعرف درجة الحرارة هذه باسم Melting والعديد من الباحثين يستخدموا معادلات مختلفة لتقدير درجة الحرارة، حيث انه من الأهمية معرفة ذلك وعمامة تكون درجة الحرارة المستخدمة تتراوح من 45- 60 درجة مئوية.

3. الخطوة الثالثة: Extension

وتجري الخطوة الثالثة لتثبيت الحراري لنزيم البلمرة DNA polymerase (Taq) وذلك لتمديد سلسلة الحامض النووي من إنزيم البلمرة عن طريق إضافة dNTPs لعمل سلسلة جديدة من DNA، والوقت اللازم للتمديد يعتمد على سرعة تفاعل إنزيم البلمرة وطول الحامض النووي المختبر. وعادة ما تكون درجة الحرارة المستخدمة 72 م° وأحياناً تكون أقل من ذلك.

وعادة ما يكون برنامج PCR يحدث تضاعف 1500 من نيوكليوتيدات لجزئ الحامض النووي في هذه الدورة الحرارية.

94 درجة مئوية لمدة 30 ثانية

55 درجة مئوية لمدة 45 ثانية

72 درجة مئوية لمدة 90 ثانية

وهذه الخطوات الثلاثة يتم تكررها 30 مرة.

كل زمن من الدورة يكرر والكمية من الحامض النووي المزدوج يتم استنساخه عندما تكتمل عناصر التفاعل ولذلك فانه:

| | |
|--------------------|----------------|
| الدورة الأولى | 2 نسخة |
| دورتين | 4 نسخ |
| ثلاث دورات | 8 نسخ |
| أربع دورات | 16 نسخة |
| عشر دورات | 1024 نسخة |
| عشرين دورة أكثر من | 1.000.000 نسخة |

. Polymerase Chain Reaction (PCR)

زيادة جزيئات الحامض النووي DNA باستخدام polymerase chain reaction يتم إجرائه عن طريق دورة حرارية DNA Thermal Cycler أو Perkin-Elmer Cetus Thermal Cycler 9600 عن طريق إضافة كواشف التالية في أنبوب الطرد المركزي سعة 2 و 0 مل أو 5 و 1 مل: كمية صغيرة من جزيء الحامض النووي DNA (cosmid, plasmid, or genomic DNA)، وتشمل الطريقة 25-30 دورة عند 3 درجات حرارة: درجة حرارة قياسية 95 درجة مئوية، 55 درجة حرارة مئوية، 72 درجة مئوية لمدة 30 ثانية، 60 ثانية DNA Thermal Cycler ولمدة 60 ثانية Thermal Cycler 9600. ويتم خليط التفاعل عن طريق إضافة نقطتين من الزيت المعدني قبل الدورة الحرارية لمنع تبخر وتكثيف السائل، وهذه الخطوة غير ضرورية لدورة الحرارية Thermal Cycler 9600 (عند درجة حرارة 100 مئوية) حيث تكون مزودة بغطاء حراري (غطاء الأنبوب الذي يحتوي على العينة) لمنع تبخر وتكثيف السائل. وبعد إجراء التفاعل PCR يوضع

الخليط في اجاروز جل أو electrophoresed للكشف عن نواتج التفاعل، في بعض الأحيان نجد إن الناتج من PCR المفرد غير كاف. ويتم الترسيب بواسطة الكحول الأثيلي في الدورة الثانية لزيادة PCR .

تصنيف الفطريات الممرضة للنبات

Classification of plant pathogenic fungi

الفطريات الممرضة للنبات مجموعة متنوعة ومختلفة ونظراً لكثرة أعدادها وتنوعها سوف نتعرض فقط لبعض أهم الأجناس الممرضة للنبات. في السابق كان هناك اتفاق بين علماء أمراض النبات وضع الفطريات الممرضة في مملكة واحدة (Kingdom: Myceteae)،

أما الآن فبعض الفطريات التي كانت تعرف بالفطريات الدنيئة Lower fungi توضع ضمن الكائنات التابعة لمملكة البدائيات Kingdom: Protozoa مثل Plasmodiophoromycetes and Myxomycetes أو إلي مملكة الكرومستنا Kingdom: Chromesta مثل Oomycetes .

أما الفطريات الحقيقية (Chytridiomycetes, Zygomycetes, Ascomycetes, Basidiomycetes and Deuteromycetes) فإنها بقيت في مملكة الفطريات Kingdom: Fungi

والتصنيف التالي حسب كتاب أمراض النبات (جورج أجرويس) مع التعديل (Agrios,1977).

توضع الفطريات الممرضة للنبات في ثلاث ممالك:

1- مملكة الأوليات (Kingdom: Protozoa):

تضم هذه المملكة كائنات وحيدة الخلية، بلازموديوم، مستعمرات، أشكال بسيطة من عديدة الخلايا أو مبتلعات، والمملكة تحتوي على العديد من الكائنات

بجاناب الكائنات الشبيهة بالفطريات (الفطريات الهلامية Myxomycetes and Plasmodiophoromycetes).

أ) **شعبة الفطريات الهلامية (Slime molds) Myxomycota** وهي تكون بلازموديوم أو شبيهه بالبلازموديوم

ب) **شعبة الفطريات Phylum: Plasmodiophoromycota**

وتضم بعض الفطريات الممرضة للنبات مثل:

Plasmodiophora brassicae المسبب لمرض الجذر الصولجاني في الصليبيات

Polymyxa graminis يتطفل على القمح و الحبوب وينقل الفيروسات النباتية

Spongospora subterranea المسبب لمرض الجرب المسحوقي في البطاطس

2- مملكة كروميستا **Kingdom: Chromista**

وتضم الفطريات البيضية والطحالب البنية والدياتومات.

شعبة الفطريات البيضية **phylum: Oomycota**

طائفة الفطريات البيضية **Class: oomycetes**

وتضم رتبة **Order: Saprolegnias**

وتحتوي على الفطر *Aphanomyces euteiches* المسبب لعفن الجذور في البازلاء

وتضم رتبة **Order: Peronosporales** ويقع تحتها ثلاث فصائل:

1- Family: Pythiaceae

وتحتوي على الفطر *Pythium* spp المسبب لمرض موت البادرات وعفن البذور والجذور.

والفطر *Phytophthora* spp المسبب لمرض اللفحة المتأخرة في البطاطس والطماطم.

2- Family: Peronosporaceae

وتتضمن مجموعة الفطريات المسببة لأمراض البياض الزغبي (مثل البياض الزغبي في العنب - البياض الزغبي في القرعيات)

3- Family: Albuginacea

وتتضمن الفطر *Albugo candida* المسبب لمرض الصدا الأبيض في الصليبيات.

3- مملكة الفطريات: **Kingdom: Fungi**

وتتضمن أربع شعب هي:

- | | | |
|------------------------|-------------------------|----|
| Phylum:Chytridiomycota | شعبة الفطريات الكثريرية | -1 |
| Phylum:Zygomycota | شعبة الفطريات الزيجوية | -2 |
| Phylum :Ascomycota | شعبة الفطريات الأسكية | -3 |
| Phylum :Basidiomycota | شعبة الفطريات الباذيرية | -4 |

2- شعبة الفطريات الزيجوية **Phylum: Zygomycota**

وتتميز أفراد هذه المجموعة من الفطريات بأن الميسليوم غير مقسم بجدر عرضية، تكون جراثيم لاجنسية غير متحركة في حواظ جرثومية، وتكون جراثيم جنسية تعرف بالجراثيم الزيجوية Zygosporos تنتج من اتحاد جامطتين متشابهتين في الشكل.

Class: Zygomycetes طائفة الفطريات الزيجوية

وتتضمن الفطريات المسببة لعفن الخبز، ومنها مترمات وطفيليات على الإنسان والنبات والحيوان.

رتبة Mucorales Order:

وتضم هذه الرتبة الجنس *Rhizopus* spp المسبب لعفن الخبز والعفن الطري في ثمار الخضروات والفاكهة. والجنس *Choanophora* spp المسبب لمرض العفن الطري في القرع، والجنس *Mucor* spp المسبب لعفن الثمار في الخضروات والفاكهة.

وتضم مجموعة أخرى من الفطريات تعرف بفطريات الجذور بالميكوريزا (Endo mycorrhiza) (تكون جراثيم كلاميذية في الجذور أو التربة). ومنها الجنس *Glomus* spp.

3- شعبة الفطريات الأسكية Phylum Ascomycota

وتتميز الفطريات الأسكية (الزقية) بأن الميسيليوم مقسم بجدر عرضية وتكون جراثيم لا جنسية تعرف بالجراثيم الكونيدية أما حرة أو في تراكيب ثمرية. وتكون جراثيم جنسية تعرف بالجراثيم الأسكية 0 عادة تكون في مجموعات كل 8 جراثيم في كيس أسكي (Ascus)

1- تحت شعبة الفطريات الأسكية Hemiascomycotina:Sub- phylum

وتتميز بأن الكيس الأسكي عاري وليس داخل تراكيب ثمرية وتضم طائفة Class: Archiascomycetes بها مجموعة من الفطريات المتباينة وصعبة الوصف ويقع تحتها رتبة Order: Taphrinales منها الفطر *Taphrina* spp المسبب لمرض تجعد أوراق الخوخ.

وتضم أيضاً طائفة الخمائر Class: Saccharomyces وتتميز بأنها وحيدة الخلية وتتكاثر بالتبرعم ومنها خميرة الخبز *Saccharomyces cerevisiae*.

2- تحت شعبة الفطريات الأسكية Sub- phylum Euascomycotinata:

وتضم مجموعة الفطريات الأسكية الخيطية Filamentous ascomycetes ويقع تحتها خمس طوائف:

1- طائفة الفطريات Class Plectomycetes:

وتتميز فطريات هذه المجموعة بأنها تكون أجسام ثمرية مغلقة من النوع (Cleistothecia) وتضم رتبة الفطريات المسببة لأمراض البياض الدقيقي Order: Erysiphales وهي فطريات إجبارية التطفل.

2- طائفة الفطريات Class Pyrenomycetes:

وتتميز فطريات هذه المجموعة بأنها تكون أجسام ثمرية دوقية الشكل من النوع (Perithecia) وتضم هذه الطائفة الرتب التالية:

1- رتبة الفطريات Order: Hypocreales

وتضم الأجناس التالية: الفطر *Hypocrea* spp والطور الجنسي له *Trichoderma* spp والفطر *Necteria* spp المسبب لتقرحات الساق والأفرع في الأشجار، والفطر *Melanospora* spp والطور الجنسي له *Phialophora* spp والفطر *Gibberella* spp- المسبب لمرض عفن القدم والساق في الذرة والفطر *Claviceps* spp المسبب لمرض الأرجوت في الشليم.

2- رتبة الفطريات Order Microascales

وتضم الفطر *Ceratomyces* spp المسبب لمرض ذبول البلوط وتقرحات اشجار الفاكهة وعفن جذور البطاطا.

3- رتبة الفطريات Phylacchorales Order:

وتضم الفطر *Glomerella* spp المسبب لأمراض الأنثراكنوز، والفطر *Phyllachora* spp المسبب لتبقعات اوراق النجيليات.

4- رتبة الفطريات Ophiostomatales Order:

وتضم الفطر *Phlostoma ulmi*

5- رتبة الفطريات Diaporthales Order:

وتضم الفطر *Diaporthe* spp المسبب لمرض عفن الباذنجان وفول الصويا، والفطر *Gnomonia* spp المسبب لتبقعات الأوراق، والفطر *Gaeumannomyces* spp المسبب لمرض الموت الشامل في الحبوب، والفطر *Cryphonectria* spp المسبب لمرض لفحة الكستناء (ابوفروة). والفطر *Leucostoma* spp المسبب لتقرح اشجار الخوخ.

6- رتبة الفطريات Xylariales Order:

وتضم الفطر *Hypoxylon* spp المسبب لمرض التقرح في اشجار الحور، والفطر *Roselinia* spp المسبب لأمراض الجذور، والفطر *Xylaria* spp المسبب لمرض تقرحات الأشجار وتحلل الأخشاب، والفطر *Eutpa* spp المسبب لمرض التقرحات في اشجار الفاكهة.

3- طائفة الفطريات Loculoascomycetes Class:

وتتميز بوجود وسائد هيفية، وتوجد الأكياس الأسكية في تجاويف الوسائد الهيفية (حشية كتلة من ميسيليوم الفطر)، الكيس الأسكي مزدوج الجدار وتضم الرتب التالية:

Order: Dothedeales -1

لا تحتوي التجاوير على هيفات عقيمة وهي ذات فتحة قمية الكيس الأسكي بيضاوي، الجراثيم الأسكية وحيدة أو عديدة الخلايا، وتضم الفطر *Mycosphaerela spp* المسبب لتبقعات الأوراق والفطر *Elsinoe spp* المسبب لمرض الجرب في الحمضيات.

Order: Capnodiales -2

الجسم الثمري داخل حشية هيفية مفككة داكنة اللون وتضم الفطر *Capnodium spp* المسبب للأعفان الهبابية في الأشجار.

Order: Pleosporales رتبة -3

وتضم الفطريات التالية:

الفطر *Cochiobolus spp* المسبب لمرض تبقع وعفن الجذور في القمح والفطر *Pyrenophora spp* والفطر *Setosphaeria spp* المسبب لمرض تبقع الأوراق في القمح والشعير، والفطر *Pleospora spp* المسبب لمرض العفن الأسود في الطماطم، والفطر *Leptosphaeria spp* المسبب لمرض عفن القدم في الكرنب والفطر *Venturia inaequales* المسبب لمرض جرب التفاح.

والفطر *Guignaria spp* المسبب للعفن الأسود في العنب، والفطر *Dibotryon spp* المسبب لمرض العفن الأسود في الكرز.

4- طائفة الفطريات **Class: Discomycetes**

الثمار الأسكية طبقية الشكل من النوع *Apothecia* الأكياس الأسكية اسطوانية الشكل ويوجد بينها هيفات عقيمة. وتضم الرتب التالية:

Order: Rhytismales -1

تتميز الأكياس الأسكية بأنها شفافة أو بنية اللون بيضاوية الي خيطية الشكل وتضم الفطر *Hypoderma spp* المسبب لمرض تبقع اوراق أشجار الصنوبر. الفطر *Lophodermium spp* المسبب لمرض لفحة أوراق أشجار الصنوبر. الفطر *Rhabdocline spp* المسبب لمرض التعري في أشجار الصنوبر. الفطر *Rhtisma spp* المسبب لمرض التبقع القطراني في الأشجار.

Order: Hetotiales -2

تكون جسم ثمري طبقي الشكل من النوع *Apothecia*، الجراثيم الأسكية كروية أو متطاولة أو خيطية ومقسمة بواحد أو أكثر من الجدر عرضية وتضم الفطريات التالية: الفطر *Monilinia spp* المسبب لمرض لعفن البني في الأشجار ذات النواة الحجرية. والفطر *Sclerotinia spp* المسبب لمرض العفن الطري في الخضروات، والفطر *Stromatinia spp* المسبب لمرض عفن الأبصال في الجلادبولس، والفطر *Pseudopeziza spp* المسبب لمرض تبقع أوراق البرسيم، والفطر *Diplocarpon spp* المسبب لمرض التبقع الأسود في السفرجل.

Class: Deuteromycetes طائفة الفطريات الناقصة

افراد هذه المجموعة ذات ميسيليوم مقسم بجدر عرضية وتكون جراثيم لا جنسية (كونيدية – بكنيديم – سرفيولات – اسبودوكيم) التكاثر الجنسي غير موجود أو غير معروف لها طور جنسي. وتضم تحت طائفة:

Sub class: Coelomycetidae -1

تكون افراد هذه المجموعة الجراثيم الكونيدية داخل أوعية بكنيدية أو سرفيولات (كويماط فطرية) وتضم رتبة Order: Spheropsidales وتحتوي على الفطر *Ascochyta spp* المسبب لمرض اللفحة في البسلة والفلول البلدي، والفطر *Diplodia spp* المسبب لأمراض الدبلوديا والفطر *Septoria spp* المسبب لمرض تبقع أوراق القمح، وتضم أيضاً رتبة Melanconiales التي تضم الفطر *Colletotrichum spp* المسبب لأمراض الأنثراكنوز.

2- Sub class: Hyphomycetidae

تكون جراثيم كونيدية على الهيفا أو بداخلها وتكون الجراثيم معرضة للهواء مباشرة وتضم رتبة: Order: Hyphales (Moniliales) وتحتوي على الفطريات التالية: الفطر *Alternaria spp* المسبب لأمراض تبقع الأوراق، والفطر *Aspergillus spp* المسبب لأمراض أعفان الثمار، والفطر *Bipolaris spp*, *Drechsleria spp*, *Exserohilum spp* (*Helminthosporium spp*) المسبب لمرض اللفحة وعفن الجذور في القمح، والفطر *Botrytis spp* المسبب لأمراض العفن الرمادي، والفطر *Cercospora spp* المسبب لمرض تبقع الأوراق والفطر *Fusarium spp* المسبب لأمراض الذبول الوعائي وعفن الجذور، والفطر *Thielaviopsis spp* المسبب لأعفان الثمار في الموالح، والفطر *Verticillium spp* المسبب لمرض اللفحة السوداء في النخيل والفطر *Trichoderma spp* وهو من الفطريات المفيدة والتي تستخدم حالياً في المكافحة الحيوية ضد العديد من الفطريات الممرضة.

3- تحت طائفة Agonomycetide Sub class:

وتضم الفطريات عقيمة الميسيليوم Mycelia sterilia وتضم الفطر *Rhizoctonia spp* المسبب لأعفان الجذور والفطر *Sclerotium spp* المسبب لعفن قاعدة الساق والجذور.

4- شعبة الفطريات الباذيدية **Phylum: Basidiomycota**

تكون جراثيم جنسية تعرف بالجراثيم الباذيدية على حوامل صولجانية تعرف بالباذيديوم وتضم:

1- رتبة التفحمت **Order: Ustilaginales** وتضم هذه الرتبة مجموعة من الفطريات المسببة لأمراض التفحم (التفحم السائب والتفحم المغطى في القمح والشعير – تفحم الذرة الرفيعة – تفحم البصل).

2- رتبة الأصداء **Order: Uredinales** وتضم الفطريات المسببة لأمراض الأصداء في العديد من المحاصيل الزراعية ونباتات الزينة والأشجار.

3- رتبة **Exobasidiales**

لا تكون أجسام ثمرية باذيدية، الباذيديوم يتكون على سطح الأنسجة المتطفل عليها وتضم الفطر *Exobasidium spp* المسبب للتدرنات على أوراق وازهار وسيقان نباتات الزينة.

4- رتبة **Ceratobasidiales**

الثمرة الباذيدية تشبه السوط. والباذيديوم غير مقسم وتضم الطور الجنسي للفطر ريزوكتونيا سولاني *Thanatephorus spp* والفطر *Typhola spp* المسبب لمرض العفن الثلجي في المسطحات الخضراء (النجيل).

5- رتبة عيش الغراب (المشروم) **Order: Agaricales**

البازيديوم غير مقسم وتحتوي على العديد من الفطريات منها الفطر
Armillaria spp المسبب لأمراض اعفان الجذور في الأشجار.

6- رتبة *Aphylophorales* Order:

البازيديوم غير مقسم وتعرف بالفطريات *Polypores* ويتكون البازيديوم على
هيفا منتجة للطبقة الخصبة والمبطنة لسطوح الأنابيب الصغيرة. وتحتوي على
العديد من الفطريات منها الفطر *Heterobasidium spp* المسبب لعفن القلب
في الأشجار والفطر *Ganoderma spp* المسبب لعفن الجذور وقاعدة الساق
في الأشجار.

الفصل الثاني

الأمراض المتسببة عن الفطريات البيضية

الفصل الثاني

الأمراض المتسببة عن الفطريات البيضية

يوجد تحت مملكة كروميستا kingdom: Chromista أكثر من 500 نوع من كائنات شبيهة بالفطريات يطلق عليها (فطريات العفن المائي Water mold) حيث تمتص غذائها من الماء أو التربة المحيطة بها أو تخرق كائن حي آخر لتحصل على غذائها وتعني كلمة Oomycetes فطريات بيضية (Egg fungi) ذات تركيب تحتوي على جامينات أنثوية Oogonia ولا يحتوي جدارها على كيتين كبقية الفطريات وإنما تحتوي على خليط من السيليلوز (Cellulose) والجلسين Glycan (beta 1-3-beta 1-6 glucans). والخيط الفطري غير مقسم بجدر عرضية. والطور الخضري ثنائي الأتوية (2n). وتنتج جراثيم جنسية وجراثيم لاجنسية (جراثيم سابحة لها هديين توجد داخل أسبورانجيا).

ويتبع مملكة كروميستا kingdom: Chromista

طائفة الفطريات البيضية Class: Oomycetes

وهي كائنات شبيهة بالفطريات (Fungus-like organisms) وتتميز هذه المجموعة من الفطريات:

- 1- التكاثر الجنسي يتم بإنتاج الجراثيم البيضية Oospores
- 2- الجراثيم اللاجنسية: جراثيم هديبية سابحة ذات هديين أحدهما كرباجي والآخر ريشي.

وتضم رتبة (Order: Peronosporales) وتحتوي هذه الرتبة على ثلاث فصائل تضم العديد من الأجناس الفطرية التي تسبب أمراض للنباتات مثل موت اللبادرات للعديد من المحاصيل ومرض اللفحة المتأخرة في البطاطس والطماطم وأمراض البياض زغبي على العنب والخس والذرة والكرنب والعديد من النباتات الأخرى ومرض الصدأ الأبيض.

ويتبع هذه الرتبة ثلاث فصائل هي:

الفصيلة الأولى (Family: Pythiaceae)

ويقع تحت هذه الفصيلة الجنس *Phytophthora* spp والجنس *Pythium* spp

الفصيلة الثانية (Family: Peronosporaceae) وتضم الفطريات المسببة

لأمراض البياض الزغبي.

الفصيلة الثالثة (Family: Albuginaceae) وتضم الفطريات المسببة لمرض

الصدأ الأبيض).

الأمراض المتسببة عن الفطر فيتوفثورا

Diseases caused by *Phytophthora* spp

1. مرض اللفحة المتأخرة في البطاطس والطماطم.
2. عفن القاعدة والثمار (فيتوفثورا) في الكوسة.
3. عفن الفيتوفثورا على ثمار الخيار.
4. عفن جذور الفيتوفثورا في البرسيم.
5. عفن البرعم (الفيتوفثورا) في النخيل.
6. التصمغ في الحمضيات.

1. مرض اللفحة المتأخرة في البطاطس والطماطم:

Late blight of potato and tomato

الأهمية الاقتصادية:

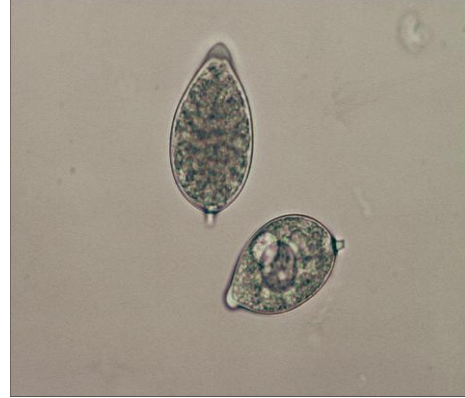
عرف المرض منذ عام 1845م على البطاطس وسجل عام 1847م على الطماطم وللمرض أهمية تاريخية في شمال أمريكا وأوروبا عندما ظهر المرض بحالة وبائية في أيرلندا وتسبب في حدوث مجاعة. ويصيب الفطر العديد من النباتات التابعة للعائلة الباذنجانية وخاصة البطاطس والطماطم. ويوجد للفطر سلالتين هما (Race-TO) و (Race-T-1) تختلف في قدرتهما الإراضية. ويعد المرض من أهم أمراض البطاطس ويصيب الفطر نباتات الطماطم والباذنجان والفلل.

المسبب: *Phytophthora infestans* (Mont.) dBy

يسبب الفطر فيتوفثورا العديد من الأمراض (الذبول الطري – عفن للجذور وللقاعدة – أعفان السيقان - أعفان الدرنات والكورمات) ويسبب لفحة للعديد من نباتات الخضر والفاكهة ولفحة لأشجار الغابات ولفحة لبعض محاصيل الحقل ونباتات الزينة. ويعد الفطر من فطريات العفن المائي water-mold ويلائم حدوث الإصابة بالفطر وجود الرطوبة المرتفعة. ويتبع الفطر صف الفطريات البيضية ويكون الفطر حوامل أسبورانجية تخرج من خلال ثغور الأوراق أو من خلال العديسات في درنات البطاطس ويتميز الحامل الأسبورانجي بوجود انتفاخات تحدد أماكن تكوين الأكياس الأسبورانجية. وتتكون الأكياس الأسبورانجية مفردة على نهايات الفروع وعندما يقترب نضج الكيس الأسبورانجي (شكل رقم 1) من النضج تنتفخ نهاية الفرع قليلاً نتيجة نمو فرع جديد من الحامل الأسبورانجي. ناتج التكاثر الجنسي جراثيم بيضية Oospores (شكل رقم 1).



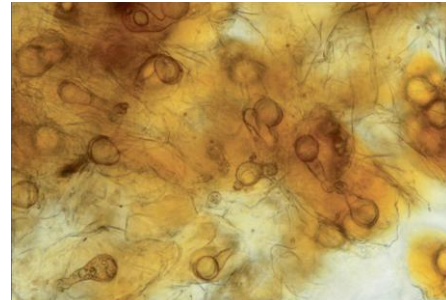
تحرر الجراثيم السابحة من الأسبورانجيا



أكياس اسبورانجية



جراثيم بيضية سميكة الجدار



جراثيم بيضية داخل نسيج العائل

(From Schumann, G.L. and C. J. D'Arcy)

شكل رقم (1) الأكياس الأسبورانجية والجراثيم البيضية التي يكونها الفطر فيتوفثورا تحت المجهر.

العوائل: البطاطس والطماطم.

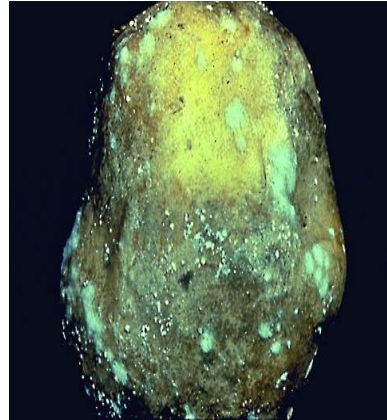
أعراض وعلامات المرض:

تظهر بقع أو تلطخات داكنة اللون غير منتظمة الشكل مشبعة بالماء وتحاط البقع بهالة صفراء اللون على قمة وحواف الأوراق السفلية وتحت ظروف الرطوبة المرتفعة يتكشف ميسيليوم الفطر الأبيض اللون على السطح السفلي للورقة، ويظهر أيضا على سيقان النباتات المصابة تقرحات سوداء اللون من

الأنسجة الميتة (شكل رقم 2). وبتقدم الإصابة تموت النباتات، ويتكشف المرض بسرعة على المجموع الخضري تحت



شكل رقم (2) حقل مصاب بمرض اللفحة المتأخرة في البطاطس



From Schumann, G.L. and C. J. D'Arcy

(ب)

(أ)

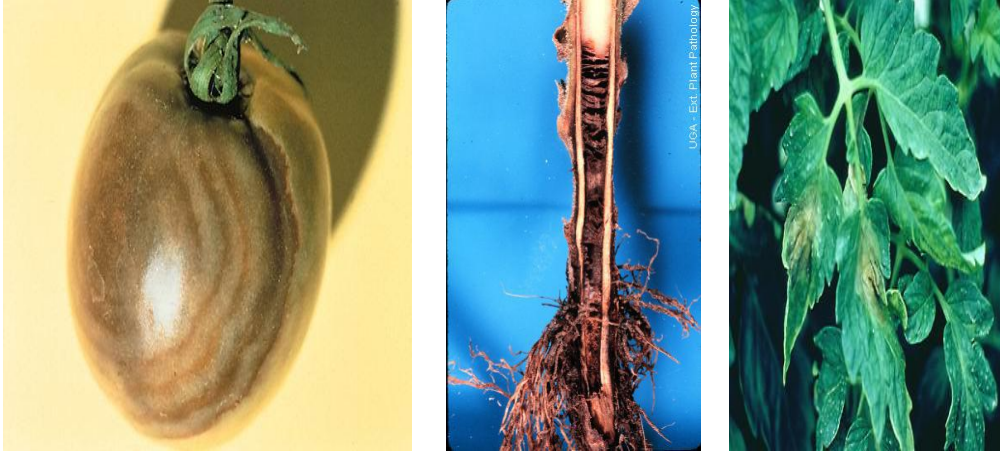
شكل رقم (3): أعراض الإصابة بالفطر *Phytophthora infestans* على البطاطس

(أ) تجرثم الفطر فيتوفثورا على درنة البطاطس.

(ب) تجرثم الفطر على الأوراق والساق. (لاحظ التلون البني على لأوراق والنمو

الفطري الأبيض عبارة عن أسبورنجيات الفطر والحوامل الأسبورانجية).

ظروف المناخ الرطب. تظهر الأعراض على الدرنات بشكل تقرحات غائرة بنية اللون (شكل رقم 3) ويصيب الفطر أيضاً الدرنات في المخزن وغالباً ما تصاب الدرنات بمرض العفن الطري البكتيري بينما تظهر الأعراض على أوراق وثمار الطماطم بشكل بقع بنية مائية وتبقى الثمار متصلة بالنبات. وأخيراً يتكون بقع بنية داكنة على ثمار الطماطم المصابة. وقد يظهر عفن طرى على الثمار المصابة. ويصيب الفطر قاعدة ساق الطماطم مسبباً أعراض تخطيط داكنة اللون وعند عمل قطاع طولي في قاعدة النبات يظهر تلون للأنسجة الداخلية شكل رقم (4). غالباً ما يتكون على الأوراق أسبورانجيات الفطر والحوامل الأسبورانجية تحت ظروف المناخ الرطب.



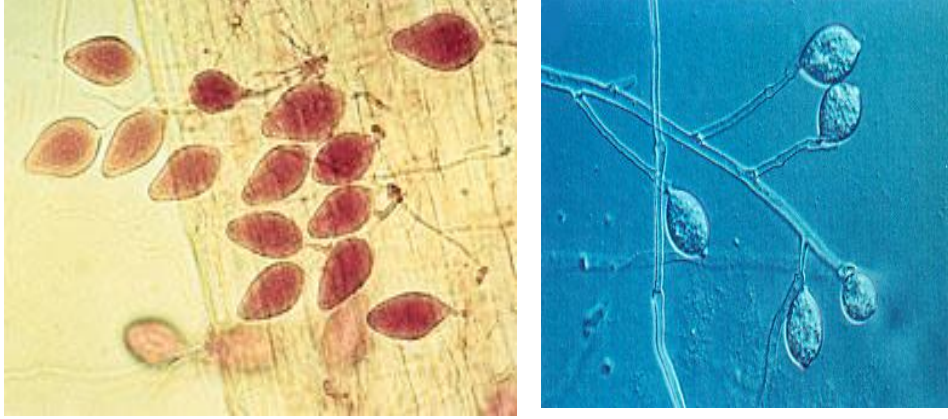
بقع داكنة على ثمار الطماطم

تلون الأنسجة الداخلية
لقاعدة الساق بلون بني

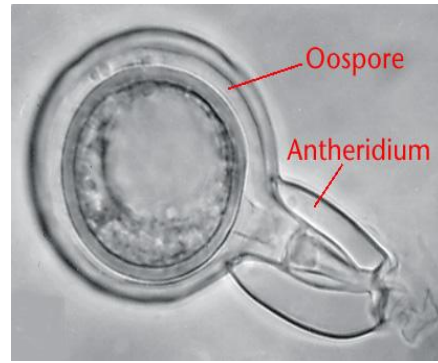
بقع مائية داكنة على
الأوراق

From Schumann, G.L. and C. J. D'Arcy

شكل رقم (4) أعراض الإصابة بالفطر فيتوفثورا على الطماطم



الأكياس الأسبورانجية التي يكونها الفطر فيتوفثورا (تكاثر لا جنسي)



From Schumann, G.L. and C. J. D'Arcy

عضو التذكير وجرثومة بيضية إنبات الكيس الأسبورانجي

شكل رقم (5) الأكياس الأسبورانجية (تكاثر لا جنسي) والجرثومة البيضية (جرثومة جنسية)

المكافحة:

1- زراعة أصناف مقاومة أو زراعة درنات سليمة خالية من المسبب المرضي.

2- التخلص من الحشائش التابعة للعائلة الباذنجانية.

3- أتباع دورة زراعية كل سنتين.

4- يفيد الرش بمبيد ريدوميل (Ridomil (Metaalaxy)) في مكافحة المرض.

5- معاملة النباتات المصابة بمبيدات دايثيوكاربامات الفطرية مثل: زاييب ومانكوزيب هي الأكثر فاعلية في مكافحة المرض أو مخلوط من مبيد ميتالكسائل و مبيد مانكوزيب يعطي مكافحة جيدة جدا لهذا المرض.

2. عفن القاعدة والثمار (فيتوفثورا) في الكوسة:

Phytophthora Crown and Fruit Rot

المسبب: *Phytophthora capsici*

العائل: الكوسة (Yellow squash - *Cucurbita pepo*)

الأعراض:

يظهر ذبول عام على النباتات الكوسة، وتتلون قاعدة النبات بلون بني فاتح في بداية الإصابة ثم تموت أنسجة قاعدة الساق، وتتلون ثمار النبات المصاب بلون بني وتصبح مشبعة بالماء ثم تتلون بلون بني داكن وتتكون اسبورانجيات الفطر على الثمار المصابة (شكل رقم 1).

المكافحة:

1. تجنب الرش فوق سطح النباتات.

2. اتباع دورة زراعية لا يدخل فيها الطماطم، البطاطس، الفلفل، والباذنجان.

3. الرش بالمبيدات الفطرية مثل مبيد ميتالكسيل يقلل من الخسائر.



اسبورانجيات الفطر تحت المجهر



الأعراض على ثمرة الكوسة

(From Zitter, et. al., 1996).

شكل رقم (1) الأعراض على ثمرة الكوسة واسبورانجيات الفطر تحت المجهر.

3- عفن الفيتوفثورا على ثمار الخيار:

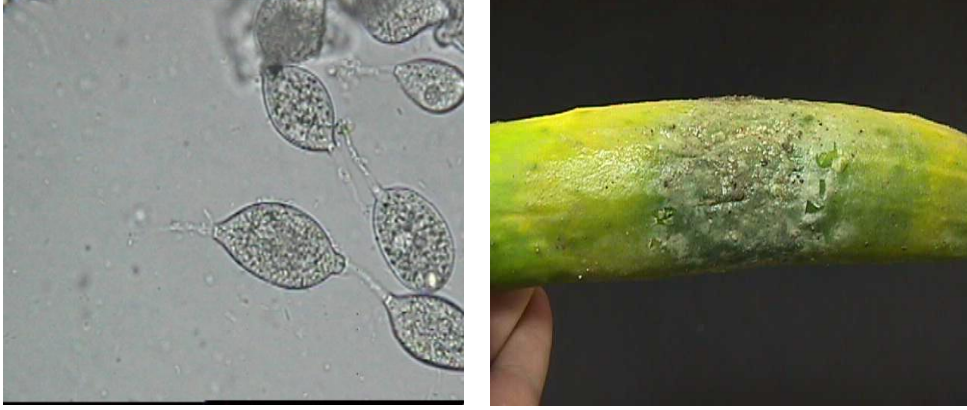
Phytophthora Fruit Rot

المسبب: *Phytophthora capsici*

العائل: الخيار *Cucumber sativus*

الأعراض:

يظهر على الثمار الملامسة لسطح التربة نموات الفطر البيضاء وهي عبارة عن الحوامل الأسبورانجية والأكياس الأسبورانجية الليمونية الشكل التي يكونها الفطر (شكل رقم 1).



اسبورانجيات الفطر تحت المجهر

الأعراض على ثمرة الخيار

(From Zitter, *et. al.*, 1996).

شكل رقم (1) الأعراض على ثمرة الخيار واسبورانجيات الفطر تحت المجهر

المكافحة:

1. تجنب الرش فوق سطح النباتات.
2. اتباع دورة زراعية لا يدخل فيها الطماطم، البطاطس، الفلفل، والباذنجان.
3. الرش بالمبيدات الفطرية مثل مبيد ميتالكسيل يقلل من الخسائر.

4- عفن جذور الفبتوفثورا في البرسيم:

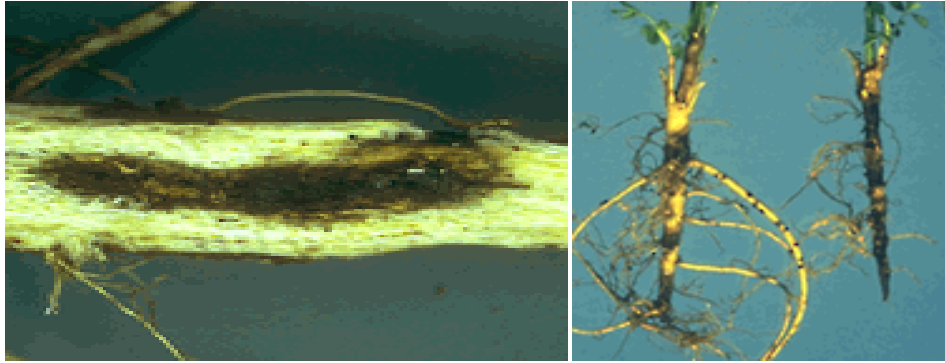
Phytophthora Root Rot of Alfalfa

يعد من الأمراض الهامة التي تصيب بادرات البرسيم مسببة موت للبادرات، ويصيب أيضاً النباتات في أي مرحلة من مراحل النمو، وتزداد شدة الإصابة المرض في الأراضي السيئة الصرف أو التي تروى بطريقة الرش.

المسبب: *Phytophthora megasperma* f. sp. *medicaginis*

الأعراض وعلامات المرض:

تظهر الأعراض على نباتات البرسيم في مناطق تجمع المياه في الحقل ويحدث موت للنباتات في بقع غير منتظمة، ويصيب الفطر الجذر الرئيسي تحت سطح التربة وعند قطع الجذر طويلاً يظهر تلون بني للأنسجة الداخلية للجذر (شكل رقم 1). ويسبب الفطر أيضاً عفن لجذور النباتات الكبيرة ويتضرر المجموع الجذري خاصة في مواسم النمو ذات المناخ الرطب. نقص العناصر الغذائية مثل البوتاسيوم والمنجنيز والكبريت والبورن يزيد من شدة الإصابة بالمرض، وتظهر أعراض الذبول على النباتات المصابة. ويظهر على الجذر عفن بلون بني محمر على قشرة الجذر الرئيسي وتحت ظروف التربة الجافة تتلون التقرحات بلون اسود، ويظهر على النباتات أعراض التقزم ويقل إنتاج المحصول.



موت الأنسجة الداخلية للجذر الرئيسي

الأعراض على جذور بادرات البرسيم

(From I P.M) University of Illinois at Urbana-Champaign.

شكل رقم (1) أعراض مرض عفن جذور الفيتوفثورا في البرسيم

المكافحة:

1- زراعة أصناف مقاومة.

- 2- زيادة الري يزيد من شدة الإصابة ويزيد من انتشار المرض.
- 3- مكافحة الحشائش.
- 4- معاملة البذور بمبيد ميتالكسيل.

5- عفن البرعم (الفيثوفثورا) في النخيل:

Phytophthora Diseases (Bud Rot – Heart rot)

المسبب: *Phytophthora palmivora*

الأعراض: يسبب الفطر ذبول وعفن للبرعم وعفن القاعدة وتبقعات أوراق (شكل رقم 1) على العديد من أجناس النخيل خاصة تحت ظروف المناخ الدافئ وللخطر مدي واسع من العوائل إلا أن بعض سلالات الفطر تكون متخصصة على جنس واحد من النخيل.



الأعراض نخيل *Cocos nucifera*



الأعراض على نخيل واشنجتونيا

(Elliott, M. L et.al.2004)

شكل رقم (1): أعراض الإصابة بالفطر فيثوفثورا على النخيل

المكافحة:

1- الرش بأحد المبيدات الفطرية التالية:

Fosetyl-aluminum- metlaxyl-propamocarb and mefenoxam

6- التصمغ في الحمضيات:

الأهمية الاقتصادية:

يعد مرض التصمغ في الحمضيات من أهم وأخطر الأمراض الفطرية التي تنتقل عن طريق التربة، يصيب الفطر الشتلات في المشتل مسبباً ذبولاً فجائياً للشتلات الصغيرة ويسبب الفطر أيضاً عفن القدم والجذور والتصمغ في أشجار الحمضيات.

المسبب: *Phytophthora parasitica* Dast

Phytophthora citrophora (R.E.Sm.& E.H.Sm)

الأعراض:

تظهر أعراض عفن القدم بالقرب من سطح التربة (شكل رقم 1) وعفن للجذور، وعفن للحاء وتحدث العدوى بالفطر من خلال الجروح أو من التشققات في اللحاء عند قاعدة الجذع بالقرب من سطح التربة، وغالباً ما يصاحب التقرحات إفرازات صمغية. يسبب المرض موت للأشجار الصغيرة العمر بينما يظهر على الأشجار المتقدمة في العمر أعراض التدهور وموت قمة الأغصان وضعف نمو الأشجار نتيجة لتحلل للجذور المغذية.



(Timmer, et. al.,... 2000)

شكل رقم (1) تقرحات على جذع شجرة مصابة بالفطر *Phytophthora parasitica*

المكافحة:

- 1- تختلف الحمضيات من حيث قابليتها للإصابة.
- 2- معاملة التربة بمبيد ميتالاكسيل (Metalaxyl) أو رش النباتات بمبيد فوستايل الـ (Fosetyl -Al)
- 3- أتباع الإجراءات الصحية وتشمل:
 - أ) منع تلوث التربة عن طريق عدم زراعة أجزاء نبات مصابة بالمرض أو نقل تربة ملوثة بالفطر إلى تربة المشتل أو تلوث الأدوات والمعدات الزراعية.
 - ب) الاعتدال في الري.
 - ج) تجنب حدوث جروح حول جذع الشجرة.
 - د) دهان جذع الشجرة بمعجون يحتوي على مبيدات فطرية نحاسية أو مبيدات فطرية جهازية مثل ميتالاكسيل أو فوستايل الـ.

الأمراض المتسببة عن الفطر بتيوم *Pythium spp*

- 1- لفحة البتيوم في النجيل.
- 2- موت البادرات وعفن الجذور في القرعيات.
- 3- أمراض موت البادرات في الخس والطماطم والفلل والبازنجان.
- 4- موت البادرات في البقوليات.

1- لفحة البتيوم في النجيل:

المسبب: *Pythium ultimum*



إنبات مباشر للجرثومة البيضية

تحرر الجراثيم الهدبية من اسبورنجيا

(From Allen, T.W., A. Martinez, and L.L. Burpee).

شكل رقم (1) شكل الفطر *Pythium spp* تحت المجهر.

أ- تحرر الجراثيم الهدبية من اسبورنجيا

ب- إنبات مباشر للجرثومة البيضية



جرثومة بيضية سميكة الجدار

عضو التأنيث وعضو التذكير

(From Allen, T.W., A. Martinez, and L.L. Burpee).

شكل رقم (2) عضو التأنيث وعضو التذكير للفطر بتيوم تحت المجهر

أعراض وعلامات المرض:

تظهر أعراض لفحة البتيوم واضحة في المناخ الدافئ الرطب عند تبلل أوراق النجيل لمدة 12 ساعة على الأقل وتزداد شدة المرض عندما تكون درجة الحرارة بالنهار 28م ودرجة حرارة الليل 20م وتظهر الأعراض على الأوراق بلون أخضر داكن بنفسجية اللون في بقع مستديرة أو غير منتظمة (شكل رقم 3).

ويختلف حجم التلطخات من 1- 20 سم في القطر وقد يمتد حجم التلطخات وتتحد ببعضها مسببة ضرر كبير للمساحة الخضراء في ملاعب الجولف والملاعب الرياضية والنجيل المزروع في الميادين والحقول وقد تظهر الأعراض بشكل خطوط عند انتشار الفطر بأدوات جز وتهذيب النجيل ويسبب الفطر أيضاً لفحة للأوراق وعفن للجذور.

ويعرف المرض أيضاً بالفحة القطنية cottony blight حيث يظهر نمو ميسليومي ابيض على المساحات المصابة (شكل رقم 3) حيث ينتشر النمو الميسليومي بوضوح في الصباح الباكر خاصة عند سقوط الأمطار ليلاً.

المكافحة:

1- الرش بمبيد ريدوميل (Metalaxyl) يفيد في مكافحة المرض.



نمو الفطر ذلت ميسيليوم ابيض اللون

بقع بنفسجية اللون في المسطح الأخضر

(From Allen, T.W., A. Martinez, and L.L. Burpee.)

شكل رقم (3) أعراض مرض اللفحة القطنية.

2- موت البادرات وعفن الجذور في القرعيات:

Damping -off and root rot of cucurbits

الأهمية الاقتصادية:

يوجد المرض في العديد من مناطق إنتاج القرعيات في العالم وسجل المرض على البطيخ والكوسة والخيار والشمام وقد وجد أيضاً أن الفطر المسبب للمرض يصيب النباتات الكاملة النمو مسبباً عفن للجذور وذبول سريع للنباتات.

المسبب: العديد من أنواع الفطر *Pythium spp*

ومن أهم الأنواع المسببة للمرض:

Pythium ultimum, P. aphanidermatum

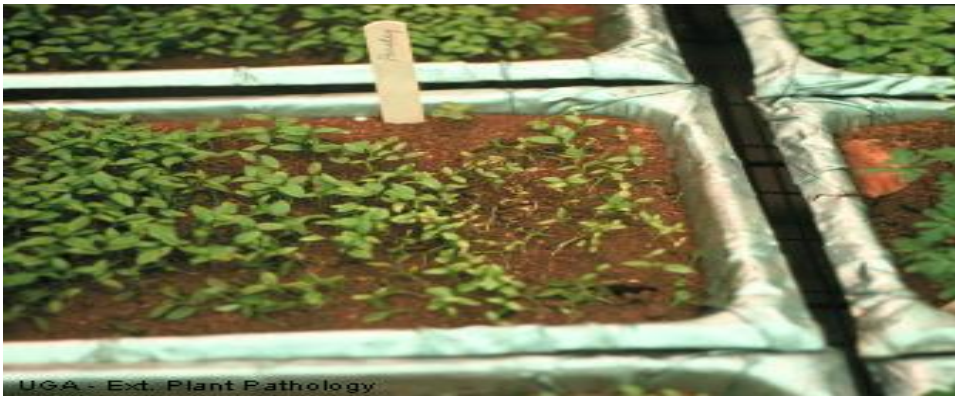
الأعراض:

يسبب الفطر عفن للبذور وتظهر الأعراض على البادرات بشكل عفن مائي (شكل رقم 1) عند قاعدة البادرة بالقرب من مستوى سطح التربة، وغالباً ما يحدث اصفرار للأوراق الفلجية والأوراق الحقيقية وخيراً تموت البادرات المصابة.

بينما يظهر على النباتات الكاملة النمو أعراض عفن الجذور وعفن القاعدة وقد يظهر تقرحات على الجذور (شكل رقم 2)، وتقدم الإصابة بزيادة حجم وعدد التقرحات وتعرض النباتات المصابة إلي إجهاد وتكون الثمار المتكونة على النباتات المصابة أكثر عرضة للإصابة ويتكشف عليها ميسيليوم الفطر الأبيض اللون (شكل رقم 2) وقد يحدث أيضاً ذبول مفاجئ للنباتات خاصة أثناء النهار الحار وأخيراً يحدث موت للنباتات خلال من 2-4 أيام.

المكافحة:

- 1- تقليل رطوبة التربة وانتظام عمليات الري وتحسين الصرف في الأراضي السيئة الصرف.



شكل رقم (1) أعراض موت البادرات المصابة في المشتل



./تشخيص الأمراض الفطرية وطرق مكافحتها في
البيوت المحمية والزراعة المكشوفة [/plant](#)
[/pathogenic fungi/](#) وبيضية وزيجوية واسكية
وباذيدية وناقصة [/images/pyth5.jpg](#) الأعراض
على القاعدة والجذور



الأعراض على قاعدة
النبات./تشخيص الأمراض الفطرية
وطرق مكافحتها في البيوت المحمية
والزراعة المكشوفة [/plant](#)
[/pathogenic fungi/](#) وبيضية وزيجوية
واسكية وبيضية
وناقصة [/images/pyth4.jpg](#)



الجراثيم البيضية في الأنسجة المصابة./تشخيص
الأمراض الفطرية وطرق مكافحتها في البيوت المحمية
والزراعة المكشوفة [/plant pathogenic](#)
[/fungi/](#) وبيضية وزيجوية واسكية وبيضية
وناقصة [/images/pyth6.jpg](#)



ميسيليوم الفطر على ثمار الخيار

(Zitter, et. al., 1996)

شكل رقم (2): الأعراض على بادرات ونباتات وثمار الخيار والجراثيم البيضية داخل النسيج المصاب

2- أمراض موت البادرات في الخس والطماطم والفلفل والبادنجان:

الأهمية الاقتصادية:

يصيب المرض بادرات كل من الطماطم والفلفل والبادنجان والخس داخل البيوت المحمية أو في الحقل ويسبب موت للبادات قبل وبعد إنبثاقها فوق سطح التربة أو قد يسبب عفن لقاعدة البادرات. ويتسبب عن المرض غياب عدد كبير جداً من البادرات خاصة على نباتات العائلة الباذنجانية.

الأعراض:

يحدث موت للبادرات في بداية موسم الزراعة سواء قبل أو بعد أنبثاق البادرات فوق سطح التربة تحت ظروف المناخ البارد والتربة الرطبة، وغالبا ما يظهر منطقة مشبعة بالماء عند مستوى سطح التربة وأخيراً تموت البادرات المصابة. أو قد يظهر على البادرات المتأثرة بقع بنية اللون على الساق عند مستوى التربة كما في نباتات الخس والطماطم (شكل رقم 3)، وعادة ما تكون قاعدة البادرات مشبعة بالماء. ينتشر الفطر بسرعة في التربة الباردة الرطبة وعادة ما يكون المرض خطيراً بصفة خاصة إذا كانت البادرات متقاربة من بعضها كثيراً.

المكافحة:

1- لا توجد أصناف مقاومة لأمراض موت البادرات.

2- الزراعة في تربة غير ملوثة بالفطر مع تعقيم صناديق وأصص الزراعة لأعداد الشتلات.

3 - يفيد الرش بمبيد ريدوميل (Ridomil (Metaalaxyl في مكافحة المرض الفطر *Pythium* والفطر *Phytophthora*.

4- معاملة التربة بمبيدات اتريديازول لمكافحة الفطر *Pythium*.



(1)



(2)

Davis, R. M. et. al., 1997

شكل رقم (3):

1. الأعراض على نبات الخس (بقع بنية اللون على الساق عند مستوى التربة).

2. الأعراض على نبات الطماطم.

3- موت البادرات في البقوليات:

الأهمية الاقتصادية:

يسبب الفطر عفن لبذور الفاصوليا والبسلة واللوبياء وغيرها من النباتات التابعة للعائلة البقولية مما يؤدي إلى فشل في إنبات البادرات أو يحدث موت للبادرات بعد إنباتها فوق سطح التربة، وقد تصل نسبة الخسائر بالمرض إلى 100% خاصة داخل البيوت المحمية في زراعات الفاصوليا والبسلة، ويظهر المرض في معظم مناطق زراعة النباتات التابعة للعائلة البقولية.

المسبب: العديد من أنواع الفطر *Pythium spp*

الأعراض:

يسبب الفطر عفن لبذور الفاصوليا والبسلة (شكل رقم 1) (غالبا ما تغطي البذور المصابة بنمو ميسليومي أبيض اللون) وذبول طرى للبادرات قبل وبعد إنباتها فوق سطح التربة خلال الأسابيع الأولى من النمو، حيث تظهر منطقة مشبعة بالماء على ساق البادرة بالقرب من سطح التربة. وتتلون جذور نباتات البسلة بلون بني داكن وتظهر أعراض التقزم على النباتات المصابة (شكل رقم 1).

المكافحة:

- 1- معاملة البذور بالمبيدات الفطرية تعد من أهم طرق المكافحة.
- 2- رش البادرات بمبيد ريدوميل (Metalaxyl) خلال الأسابيع الأولى من النمو.



قتل بذور الفاصوليا في الإنبات
Schwartz, et. al.2005



بادرات فاصوليا مصابة
(نبات سليم جهة اليمين)



قتل بذور البسلة في الإنبات



نباتات بسلة مصابة
(نباتات سليمة جهة اليمين)

Kraft.and Pflieger.2001

شكل رقم (1) أعراض موت البادرات قبل وبعد انبثاقها فوق سطح التربة وعلى جذور نباتات البسلة.

الأمراض المتسببة عن فطريات البياض الزغبي

Diseases caused by Downy Mildew Fungi

1- البياض الزغبي في العنب.

2- البياض الزغبي في السبانخ والبرسيم.

3- البياض الزغبي في القرعيات.

4- البياض الزغبي في الخس.

الفطريات المسببة لأمراض البياض الزغبي تتبع فصيلة (Peronosporaceae)

الأهمية الاقتصادية:

فطريات البياض الزغبي تعد من الفطريات الإجبارية التطفل والمتخصصة على عوائلها وتصيب العديد من النباتات تشمل محاصيل الخضر ومحاصيل وأشجار الفاكهة ونباتات الزينة. وتسبب خسائر اقتصادية كبيرة على محصول العنب والسبانخ وتنتشر بسرعة من الحقول المصابة تحت ظروف المناخ الرطب البارد، ووجود ماء حر على سطح الأوراق ضروري لإنبات الجراثيم وحدوث العدوى، وتضم العديد من الأجناس الفطرية:

1. الجنس *Plasmopara* يصيب العنب

2. الجنس *Bremia* يصيب الخس

3. الجنس *Peronosclerospora* يصيب نباتات الذرة الرفيعة

4. الجنس *Peronospora* يصيب السبانخ والبرسيم والبصل و نباتات الزينة

5. الجنس *Psuedoperonospora* يصيب القرعيات

6. الجنس *Sclerophthora* يصيب الذرة والقمح والأرز.

7. الجنس *Sclerospora* يصيب النجيليات.

المميزات العامة للفطريات المسببة للأمراض البياض الزغبي:

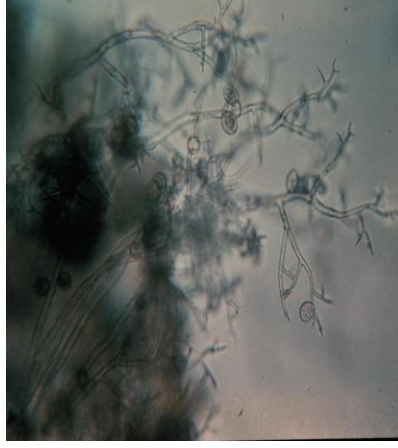
- 1- الأعراض: تظهر أعراض الإصابة على هيئة بقع صفراء على السطح العلوي للورقة يقابلها على السطح السفلي نمو زغبي رمادي اللون عبارة عن الحوامل الأسبورانجية والأكياس الأسبورانجية.
- 2- جميع الفطريات المسببة لأمراض البياض الزغبي إجبارية التطفل ومتخصصة على عوائلها.
- 3- ينمو الفطر في داخل الأنسجة المصابة بين الخلايا ويرسل ماصات إلي داخل الخلايا لأخذ الغذاء من العائل.
- 4- تحدث الإصابة من خلال الثغور.
- 5- تتكاثر جنسياً بتكوين جراثيم بيضية داخل أنسجة العائل.
- 6- تلائم هذه المجموعة من الفطريات درجات الحرارة المنخفضة ورطوبة عالية (وجود ماء حر في صورة ندى أو تساقط الأمطار أو الري بطريقة الرش فوق سطح النبات).

1- البياض الزغبي في العنب

Downy mildew of Grape

المسبب: *Plasmopara viticola*

العوائل: جميع أصناف العنب قابلة للإصابة بالمرض.



حوامل اسبورانجية تخرج من النسيج المصاب



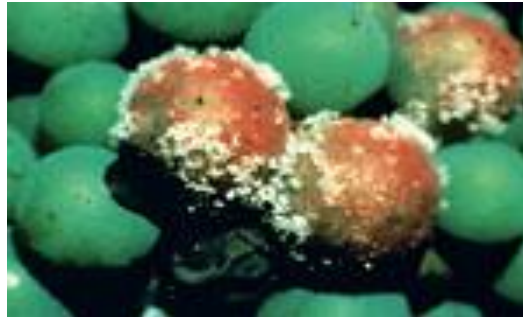
حامل اسبورانجي تحت المجهر

Pearson. and Goheen. 1988

شكل رقم (1) يخرج من ثغور السطح السفلي الورقة العنب حوامل اسبورانجية متفرعة على زوايا قائمة تنتهي بثلاث زوائد صغيرة تحمل كل زائدة كيس اسبورانجي.

أعراض وعلامات المرض: Symptoms and signs

تظهر الأعراض على الأوراق بشكل بقع دائرية صفراء (أصناف العنب البضاء اللون) أو حمراء محاطة بهالة بنية اللون. وتتكشف البقع على معظم سطح الورقة تحت الظروف البيئية المناسبة يتكشف على السطح السفلي للورقة نمو فطري أبيض اللون (شكل رقم 2) عبارة عن اسبورانجيات الفطر ومن هنا جاء اسم المرض. ويصيب الفطر أيضاً عناقيد العنب.



ثمار عنب غير ناضجة مصابة

ثمار عنب ناضجة مصابة

(From Pearson. and Goheen. 1988)

شكل رقم (2): أعراض الإصابة بالبياض الزغبي في العنب (*Plasmopara viticola*)

مكافحة المرض:

- 1- تجنب زيادة الرطوبة و تجنب تبلل سطح الأوراق
- 2- الصرف الجيد.
- 3- التقليم الجيد للتخلص من الإصابات السابقة.
- 4- الرش بمبيد ميتالكسيل metalaxy1 أو مبيد فوستايل fosetyl-aluminum

1- البياض الزغبي في البرسيم والسبانخ

Downy mildew

الأهمية الاقتصادية:

سجل المرض في المنطقة الوسطى بالمملكة العربية السعودية على البرسيم والسبانخ، ويوجد أيضاً في العديد من مناطق زراعة البرسيم خاصة في المناطق الرطبة الممطرة.

المسبب: *Peronospora trifoliorum* dBy. يصيب البرسيم

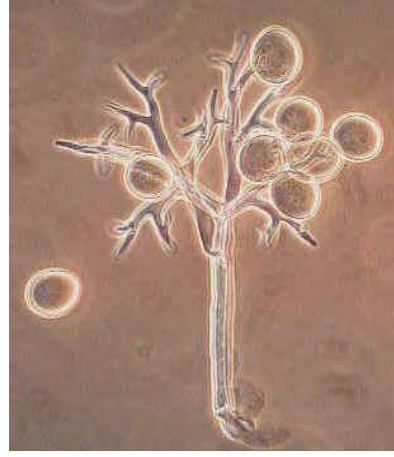
Peronospora effuse يصيب السبانخ

الأعراض:

غالباً ما تظهر بقع صفراء على السطح العلوي عند قمة حواف الوريقات يقابل هذه البقع على السطح السفلي نموات زغبية رمادية اللون عبارة عن الحوامل الأسبورانجية والجراثيم الأسبورانجية للفطر المسبب للمرض شكل رقم (1) وفي حالات الإصابات الشديدة يحدث اصفرار للأوراق وتقرم المجموع الخضري.



أعراض الإصابة على السطح السفلي لورقة
البرسيم



الحامل الأسبورانجي ثنائي التفرع
نهاية الفروع مستدقة ومدلاة وتحمل
في نهايتها كيس اسبورانجي ليموني
الشكل

شكل رقم (1) أعراض الإصابة بمرض البياض الزغبي في البرسيم

المكافحة:

- 1- إتباع دورة زراعية.
- 2- رش النباتات المصابة بأحد المبيدات الفطرية مثل مبيد ريدوميل.

2- البياض الزغبي في القرعيات

Downy Mildew

الأهمية الاقتصادية:

يعتبر من أهم وأخطر أمراض القرعيات التي تصيب المجموع الخضري
ويوجد المرض في جميع مناطق زراعة القرعيات في العالم حيثما توفرت

الرطوبة ودرجات الحرارة الملائمة للمرض، ويوجد المرض في المناطق الدافئة والأستوائية. ويسبب المرض خسائر كبيرة في إنتاج الخيار والبطيخ والكوسة والشمام والقرعيات الأخرى في كل من الزراعات الحقلية المكشوفة وداخل البيوت المحمية.

المسبب: *Pseudoperonospora cubensis* (Berk. & M.A. Curtis)

الأعراض:

تظهر الأعراض على معظم القرعيات بشكل مناطق صفراء واضحة (شكل رقم 1) على السطح العلوي للورقة يقابلها على السطح السفلي نموات زغبية سوداء أو رمادية، ثم تتكشف الأعراض على الأوراق الحديثة وأخيراً تموت المناطق الصفراء وتتلون بلون بني، المناطق الصفراء على سطح الورقة في معظم القرعيات تكون على شكل بقع غير منتظمة فيما عدا الخيار فتظهر المناطق الصفراء محدودة بعروق الورقة بشكل بقع زاوية (شكل رقم 2)، وعندما تسمح الظروف البيئية بتجرثم الفطر تتكون أسبورنجيات الفطر على السطح السفلي للورقة (مقابل المناطق الصفراء المتكونة على السطح العلوي للورقة) التي تظهر بلون رمادي فاتح أو أسود أو عديمة اللون وأخيراً تموت أنسجة المنطقة المتأثرة من الورقة بعد دورة حياة واحدة من التجرثم، بينما في بعض الأصناف الشديدة القابلية للإصابة بالمرض تظل المنطقة المتأثرة من الورقة صفراء اللون وتكون العديد من دورات تجرثم الفطر وبتقدم الإصابة تموت الأوراق المصابة مما يعرض الثمار للإصابة بسفحة الشمس وبذلك تقل نوعية وكمية الإنتاج.

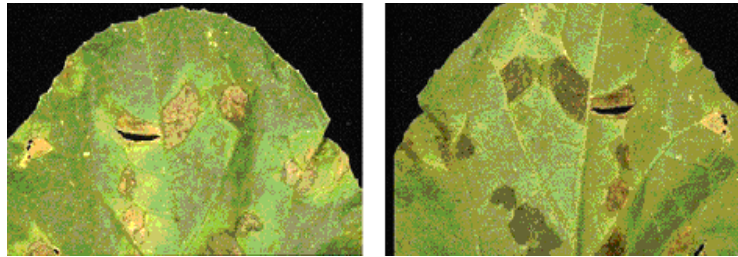


حامل أسبورانيجي متفرع ذات نهاية خطافية
وكيس اسبورانجي ليموني الشكل

السطح العلوي لورقة نبات كوسة
(بقع صفراء زاوية الشكل)

(From Zitter, *et. al.*, 1996)

شكل رقم (1) الأعراض على ورقة نبات الكوسة وشكل الفطر تحت المجهر.



نموات زغبية رمادية سوداء اللون على السطح السفلي لورقة الخيار المصابة



مناطق صفراء واضحة على السطح العلوي لورقة الخيار

(From Zitter, *et. al.*, 1996)

شكل رقم (2) الأعراض على ورقة نبات الخيار

المكافحة:

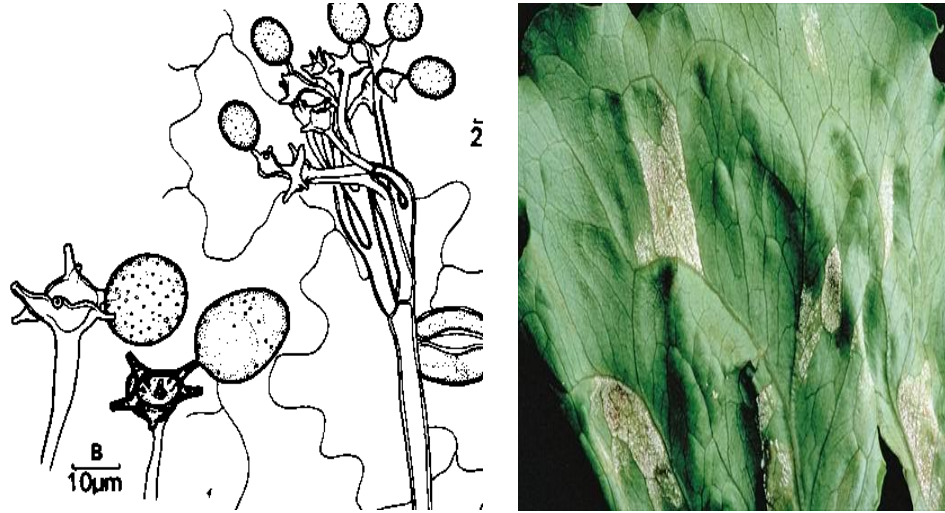
- 1- زراعة أصناف مقاومة (توجد أصناف تجارية متوفرة من الخيار وأيضاً من الكوسة والقرع).
- 2- رش النباتات المصابة بالمبيدات الفطرية المتخصصة لمكافحة أمراض البياض الزغبي.
- 3- تجنب ري النباتات بطريقة الرش فوق الأوراق وتقليل الرطوبة الحرة على الأوراق.

4- البياض الزغبي في الخس**الأهمية الاقتصادية:**

يظهر المرض في زراعات الخس تحت ظروف المناخ الرطب ودرجات حرارة.

المسبب: *Bremia lactucae*

يكون الفطر حامل أسبورانجي يتفرع تفرع ثنائي نهاية كل فرع تكون منتفخة على شكل طبقي ويتكون على هذا الانتفاخ 4 زوائد تسمى ذنبيات وكل ذنيب يحمل كيس أسبورانجي وتخرج الحوامل الأسبورانجية من الثغور على السطح السفلي لورقة النبات في مجاميع (من 2-3 حوامل أسبورانجية).



الحامل الأسبورانجي والأكياس الأسبورانجية

الأعراض على ورقة الخس

(From Davis, R. M. *et. al.*, 1997)

شكل رقم (1) الأعراض على ورقة الخس والحامل الأسبورانجي والأكياس الأسبورانجية

الأعراض:

تظهر الأعراض على الأوراق بشكل بقع صفراء على السطح العلوي يقابلها على السطح السفلي نموات زغبية رمادية اللون وهي عبارة عن الحوامل الأسبورانجية للفطر.

المكافحة:

1- تجنب زيادة الرطوبة و تجنب تبلل سطح الأوراق.

2- الصرف الجيد.

4- الرش بمبيد ميتالكسيل metalaxyl (ريدوميل)، أو مبيد فوستايل- fosetyl

aluminum

الأمراض المتسببة عن الفطر أفينومييس

Diseases caused by *Aphanomyces* spp

1- عفن جذور أفينومييس في البنجر.

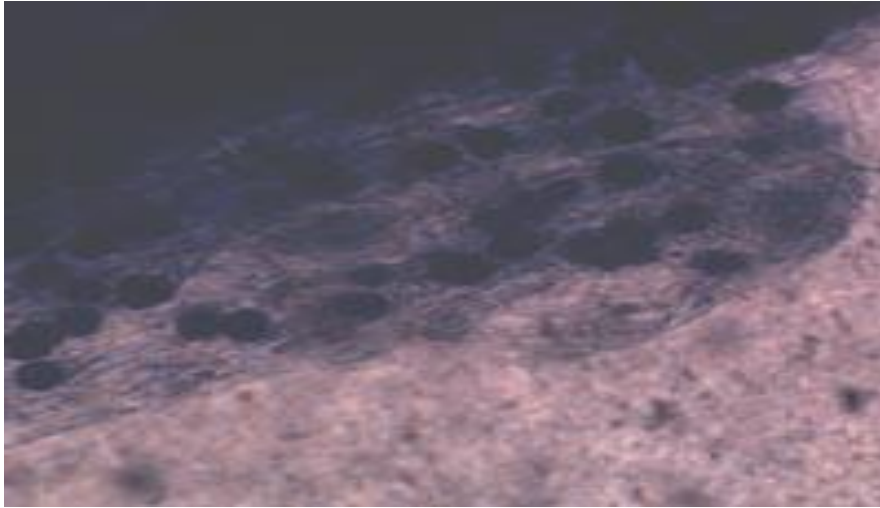
2- مرض عفن جذور البسلة.

1- عفن جذور أفينومييس في بنجر السكر

Aphanomyces Root Rot of Sugar Beet

المسبب: *Aphanomyces cochlioides*

يعد الفطر من الفطريات التي تنتقل عن طريق التربة soil-borne



شكل رقم (1): الجراثيم البيضية التي يكونها الفطر على

الجذور المغذية feeder root

الأعراض:

يسبب الفطر ذبول للبادرات شكل رقم (2) حيث تظهر تتلون قاعدة البادرات بالقرب من سطح التربة بلون رمادي أو اسود ثم تموت البادرات المصابة. ويسبب الفطر ايضاً عفن للجذور في نهاية موسم النمو مسبباً اصفرار للمجموع الخضري بينما تتلون جذور النباتات المصابة بلون اصفر إلي بني اللون على الجذر الرئيسي وبتقدم المرض يتلون الجذر بلون بني إلي اسود شكل رقم (2)، يلائم انتشار المرض المناخ الدافئ والتربة الرطبة السيئة الصرف.



شكل رقم (2) أعراض ذبول البادرات



شكل رقم (3) أعراض الإصابة على جذور بنجر السكر

المكافحة:

1. يفيد مبيد تتشاجرين Tachigaren في مكافحة المرض.
2. مكافحة الحشائش.

2- مرض عفن جذور البسلة

المسبب: *Aphanomyces euteiches*

الأعراض:

يعد من الأمراض التي تصيب البسلة وتصاب النباتات في أي مرحلة من مراحل النمو، وتزداد شدة الإصابة بالمرض في المواسم ذات المناخ الرطب أو في الأراضي السيئة الصرف، ويصيب الفطر البادرات قبل أو بعد انبثاقها فوق سطح التربة، ويسبب الفطر تقزم للنباتات المصابة واصفرار وذبول الأوراق، ويهاجم الفطر الجذور المغذية والجذر الرئيسي مما يؤدي تحطم المجموع الجذري (شكل رقم 1)، والنباتات المصابة تنتج قرون غير منتظمة الحجم ويقل عدد البذور في القرون، ويسهل نزع النباتات من التربة.



(From Kraft.and Pflieger.2001)

شكل رقم (1): عفن جذور البسلة المتسبب عن الفطر *Aphanomyces* spp.

المكافحة:

- 1- معاملة البذور بالمبيدات الفطرية قبل زراعتها.
- 2- الزراعة في تربة جيدة الصرف.

الأمراض المتسببة عن الفطر البوجو

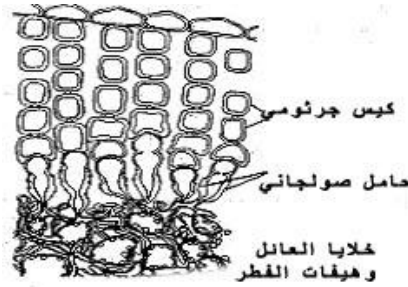
Diseases caused by *Albugo* spp

مرض الصدأ الأبيض:

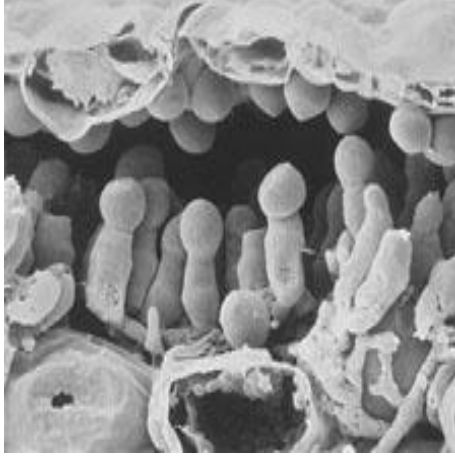
المسبب: *Albugo candida*

العوائل: الكرنب – بروكلي – الفجل وغيرها.

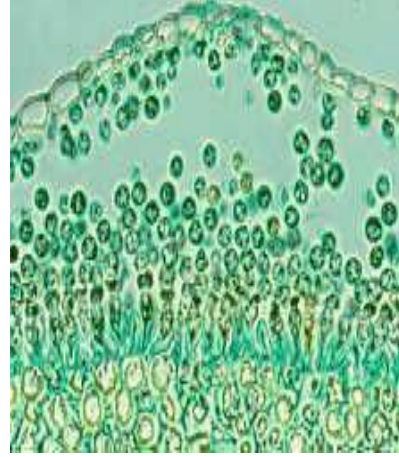
تعد أمراض الصدأ الأبيض من الأمراض ذات الأهمية القليلة ورغم ذلك فإنها تصيب عوائل نباتية تتبع العائلة الصليبية مثل الفجل واللفت وتصيب نباتات أخرى لا تتبع هذه العائلة منها نبات الرجلة والسايخ والبطاطا.



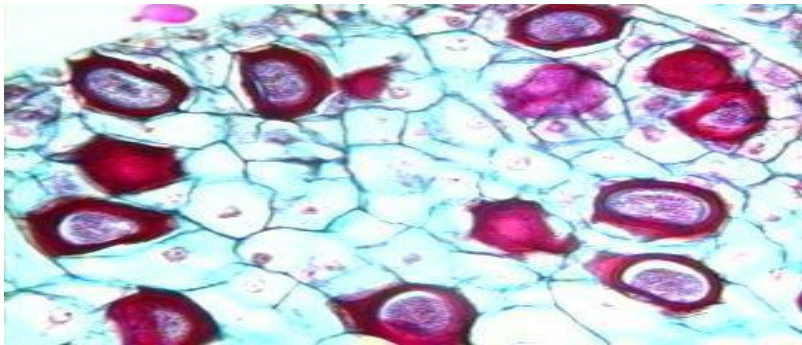
قطاع في ورقة مصابة بالصدأ الأبيض



(ب) صورة مكبرة



(أ) حوامل الأكياس أسبورانجية في سلاسل بينها وسادة حيلاتينية.



(ج) جراثيم بيضية Oospores داخل النسيج النباتي المصاب

شكل رقم (1): قطاع في ورقة مصابة بالصدأ الأبيض

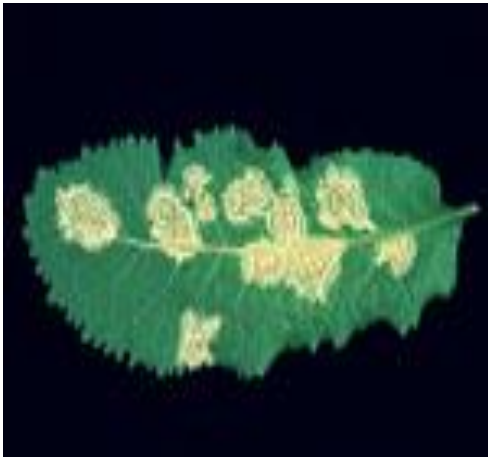
(أ) الحوامل الأسبورانجية والأكياس الأسبورانجية

(ب) الحوامل الأسبورانجية والأكياس الأسبورانجية (صورة مكبرة)

(ج) جراثيم بيضية Oospores داخل النسيج النباتي المصاب

أعراض وعلامات المرض:

تظهر على الأوراق بثرات بيضاء اللون شمعية لامعة مرتفعة قليلاً عن سطح الأوراق شكل رقم (2)، ثم تتمزق البشرة عند نضج الأكياس الأسبورانجية. في حالات الإصابة الشديدة قد تموت البادرات.



الأعراض على السطح السفلي للورقة



تكشف بثرات بيضاء لامعة على السطح السفلي

شكل رقم (2): أعراض الإصابة بمرض الصدأ الأبيض

المكافحة:

1- التخلص من الأوراق المصابة.

الفصل الثالث

الأمراض المتسببة عن الفطريات الزيغوية

الفصل الثالث

الأمراض المتسببة عن الفطريات الزيجوية

الأمراض المتسببة عن الفطريات الزيجوية:

- 1- عفن ريزوبس على ثمار الخوخ.
- 2- العفن الطري " ريزوبس" في ثمار القرعيات.
- 3- عفن كونيفورا في القرعيات.
- 4- عفن ميوكر في ثمار الكمثرى.

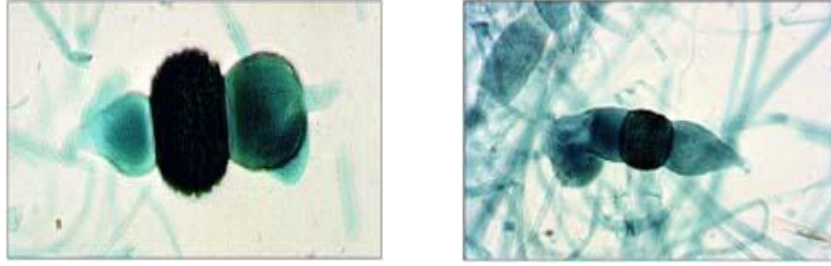
الفطريات الزيجوية:

تتميز هذه المجموعة من الفطريات بأن الميسيليوم غير مقسم بجدر عرضية، ونتاج التكاثر الجنسي جراثيم زيجوية (شكل رقم 1) والجراثيم الزيجوية ناتجة من جاميطات متشابهة في الشكل والحجم ومختلفتان فسيولوجياً. والتكاثر اللاجنسي يحدث بواسطة جراثيم غير متحركة وتسبب هذه المجموعة العديد من الأمراض تشمل: مرض الرشح في ثمار الطماطم والفاولة و عفن كونيفورا في القرع و عفن ميوكر في البطاطا الحلوة.

فطر ريزوبس *Rhizopus spp*:

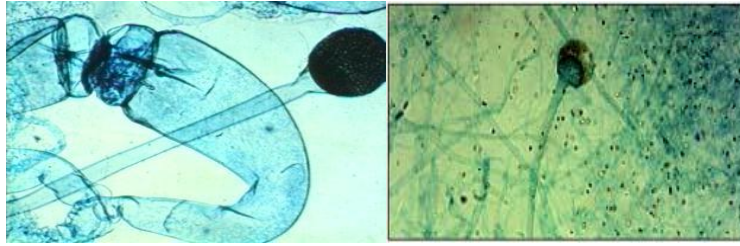
يكون نوعين من الجراثيم: جراثيم اسبورانجية (جراثيم لا جنسية) غير متحركة تتكون داخل اكياس اسبورانجية، وجراثيم زيجوية (جراثيم جنسية)

تنتج من اتحاد هيفتان متشابهان في الشكل والحجم ومختلفتان فسيولوجياً (شكل رقم 1-2)



جرثومة زيجوية

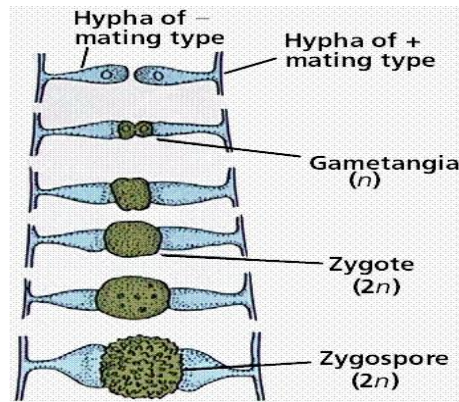
زيجوت صغير



اسبورانجيا

(From Ogawa, J.M. *et.al.*, 1995)

شكل رقم (1) الفطر ريزوبس: إنبات اسبورانجيا من الجرثومة الزيجوية.



شكل رقم (2) خطوات تكوين الجرثومة الزيجوية (الفطر ريزوبس)

الوضع التصنيفي للفطر:

Phylum: Zygomycota ,Class Zygomycetes _Orders Mucorales

Genus: *Rhizopus* spp*Choanephora* spp*Mucor racemosa*

1- عفن ريزوبس على ثمار الخوخ

Rhizopus Rot

الأهمية الاقتصادية:

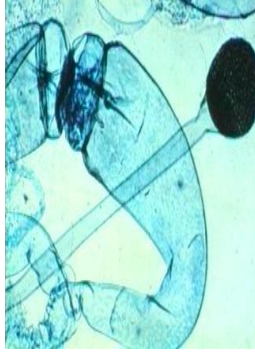
يعد من أهم أمراض ما بعد الحصاد التي تصيب الثمار الناضجة (ذات النواة الحجرية) وقد تصل الخسائر إلي 50% إثناء عمليات نقل وتسويق المحصول.

المسبب: *Rhizopus stolonifer*

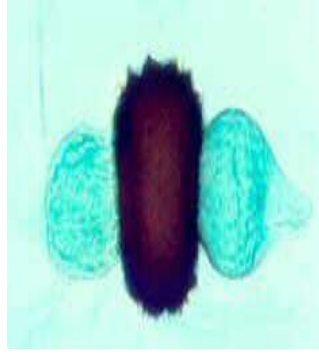
يبقى الفطر تحت الظروف الغير ملائمة على صورة جراثيم زيجوية (شكل رقم 3) في الثمار المتضررة (جروح أو إصابة حشرية أو الطيور في بداية مراحل نضج الثمار في الحقل). وعند الحصاد ينشط الفطر عند درجة حرارة 27 م ويمكن أن تنتقل الإصابة من الثمرة المصابة إلي الثمرة السليمة الملامسة لها وتحدث العدوى عند نقطة التلامس بين الثمرة المصابة والأخرى السليمة.

الأعراض:

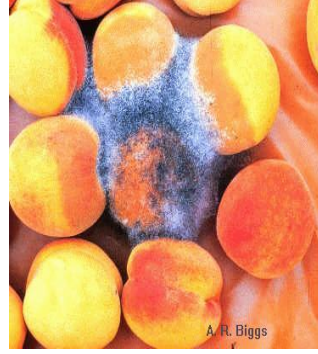
غالباً ما تصاب الثمار المجروحة أو المتضررة من إصابة حشرية وتظهر الأعراض على ثمار الخوخ على شكل كتل ميسليومية يتكشف عليها اسبورنجيات الفطر السوداء اللون وتمتد هيفات الفطر للثمار المجاورة للثمرة المصابة شكل رقم (3). وعند درجات الحرارة الدافئة ينشط الفطر داخل الثمرة.



انبات اسبورنجيا



الجرثومة الزيجوية



الأعراض على الثمار

(From Ogawa, J.M. *et.al.*, 1995)

شكل رقم (3) أعراض الإصابة بالفطر ريزوبس على ثمار الخوخ

المكافحة:

- 1- تجنب جرح الثمار قبل أو عند الحصاد أو عند التعبئة لتسويق المحصول.
- 2- تخزين الثمار على درجة حرارة اقل من 4 درجات مئوية.
- 3- تغليف الثمار بالورق يمنع انتشار الفطر.
- 4- استخدام مبيدات فطرية (Iprodione) مع مخلوط الشمع الزيتي

2- العفن الطري " ريزوبس " في ثمار القرعيات

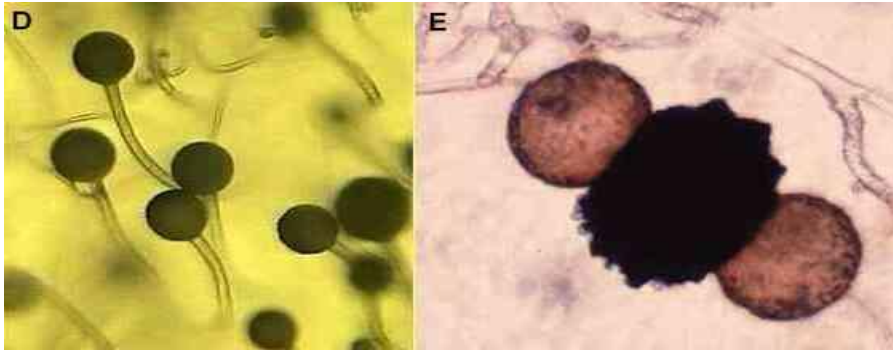
Rhizopus Sot Rot

الأهمية الاقتصادية:

يصيب الفطر جميع ثمار القرعيات بعد الحصاد أو أثناء تخزين الثمار وغالباً ماتصاب الثمار المتضررة في الحقل وحالياً أصبح المرض قليل الأهمية نظراً لتحسن وتقدم طرق تخزين وتسويق الثمار.

المسبب: *Rhizopus stolonifer* (Ehrenb:FR.) Vuill

يوجد الفطر مترمماً في بقايا النباتات وفي التربة والعديد من أنواع الفطر تسبب عفن لثمار القرعيات وغالباً ما يدخل الفطر أنسجة النبات عن طريق الجروح وبمجرد إستيطانه يسبب عفن سريع ويحدث تجرثم للفطر عند توفر الظروف البيئية المناسبة. الجراثيم الزيجوية (الجنسية) التي يكونها الفطر تبقى ساكنة لفترات طويلة (شكل رقم 4) بينما الجراثيم الأسبورانجية تبقى لمدة شهر أو أكثر ويعتمد تطور المرض على درجات الحرارة (أقل درجة حرارة لأنبات الجراثيم 6م° ويحدث تثبيط لنمو الأسبورانجيات عند درجة حرارة أقل 8 م° وتتراوح درجات الرطوبة الملائمة للتجرثم من 70-80%



(ب)

(أ)

(From Zitter, et. al., 1996.)

شكل رقم (4): أ) الجرثومة الزيجوية

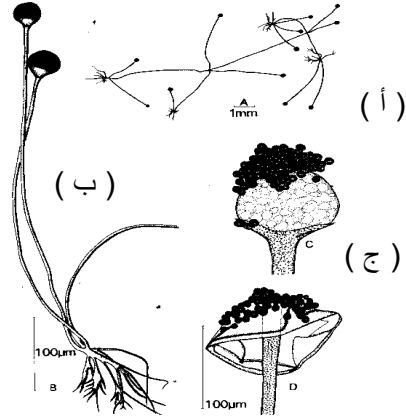
ب) الأكياس الأسبورانجية

الأعراض:

يظهر عفن طري على أنسجة الثمار المصابة (شكل رقم 5) ويزداد حجم الأنسجة المصابة على درجة حرارة الغرفة وغالباً تظهر أعراض خارجية واضحة على ثمار القرعيات فيما عدا البطيخ.



الأعراض على ثمار القرعيات



(أ) أشباه الجذور
(ب) والحامل الأسبورانجي
(ج) والكيس الأسبورانجي

(From Zitter, *et. al.*, 1996.)

شكل رقم (5) الأعراض على ثمار القرعيات وشكل الفطر تحت المجهر

المكافحة:

1- تجنب تضرر أو حدوث جروح على الثمار أثناء الحصاد.

2- تخزين ثمار القرعيات على درجات حرارة منخفضة.

3- عفن كونيفورا في القرعيات

Choanephora Fruit Rot**الأهمية الاقتصادية:**

يعرف المرض بعفن ثمار كونيفورا أو بالعفن المائي أو عفن نهاية الثمرة وقد شوهد المرض أيضاً على أزهار الخيار وسجل المرض في جمهورية مصر العربية والسعودية وغيرها.

المسبب: *Choanephora cucurbitarum* (Berk & Ravenel)

لا يشكل الفطر أهمية اقتصادية وغالباً ما يظهر في وجود الرطوبة المرتفعة. يقضي الفطر فترة بقائه مترمماً على صورة جراثيم كلاميذية أو جراثيم زيجوية، والعديد من الجراثيم الكونيدية تتكون على الأنسجة المصابة وتنتشر جراثيم الفطر بواسطة الحشرات وتساقط الأمطار أو رذاذ الماء والرياح وعند توفر الرطوبة المرتفعة، قد يصيب معظم الأزهار بعد تفتحها وأخيراً يصيب الفطر الثمار مسبباً عفن طري أو مائي في الثمار.

الفطر كونوفورا *Choanephora* spp

يكون الفطر أربع أنواع من الجراثيم:

- 1- جراثيم كونيدية: ليمونية الشكل ومخططة طولياً تحمل على حوامل كونيدية تنتهي بأنثاخ يخرج منه انتفاخ آخر يخرج منه ذنبيات تحمل الجراثيم الكونيدية.
- 2- جراثيم اسبورانجية: مغزلية الشكل ومزودة بخصلة من الشعيرات عند كل طرف من أطرافها، تتكون داخل أكياس اسبورانجية تحمل على حوامل أسبورانجية منحنية قرب نهايتها.

- 3- جراثيم كلاميديّة: سميكة الجدار تتكون في وسط هيفات الفطر، وتتحمل الظروف البيئية الغير مناسبة.
- 4- جراثيم زيجوية: وهي جراثيم جنسية ناتجة من تزواج هيفتان متشابهتان في الشكل والحجم ومختلفتان فسيولوجياً (+، -).

الأعراض:

يصيب الفطر الأزهار مسبباً عفن طري وسقوط للأزهار، وبهاجم الثمار مسبباً عفن مائي وتلف للثمرة المصابة، بينما يصيب الفطر ثمار الكوسة عند نهاية طرف الثمرة ويغطي ميسيليوم الفطر الجزء المصاب من الثمرة (شكل رقم 1) وأخيراً تظهر منطقة العفن السوداء اللون نتيجة تكون جراثيم الفطر السوداء اللون.



مرحلة متأخرة من الإصابة



مرحلة مبكرة من الإصابة

(From Zitter, *et. al.*, 1996.)

شكل رقم (1) الأعراض على ثمرة الكوسة

المكافحة:

- 1- رش النباتات بأحد المبيدات الفطرية الوقائية.

4- عفن ميوكر في ثمار الكمثرى**Mucor Rot****الأهمية الاقتصادية:**

يصيب المرض ثمار التفاح والكمثرى ويشكل المرض خسائر كبيرة

المسبب: *Mucor piriformis* E. Fischer

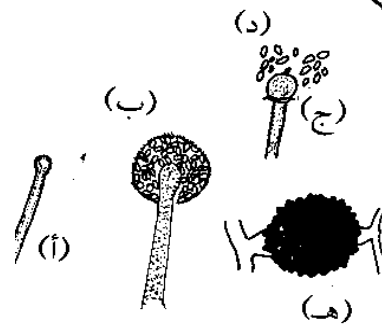
توجد الجراثيم الأسبورانجية للفطر المسبب على الثمار المصابة المتساقطة على سطح التربة وعادة ما تزداد الكثافة العددية للجراثيم بعد الحصاد ويبقى الفطر في التربة الجافة والباردة إلا أن ارتفاع درجة الحرارة التربة إلى 33م° يؤدي إلى انخفاض شديد في حيوية الجراثيم الأسبورانجية. وغالباً ما تكون الثمار قابلة للإصابة أثناء الأشهر الأخيرة قبل الحصاد وتحدث الإصابة عادة أثناء الحصاد بالرغم من أن الحصاد المتأخر بعد نضج الثمار يجعل الثمار أكثر قابلية للإصابة والتحلل.

الأعراض:

تظهر الأعراض عند نهاية طرف ثمار الكمثرى حيث تظهر أنسجة طرية مشبعة بالماء ملونة بلون بني فاتح، وتتكشف أسبورنجيات الفطر والجراثيم الأسبورانجية على سطح الثمار المصابة من خلال الأماكن المعطوبة، وبعد حوالي مرور شهرين من التخزين عند درجة حرارة صفر مئوي يحدث تحلل كامل للثمار المصابة.



ثمرة كمثرى مصابة



(أ) الحامل الكونيدي
 (ب) حافظة جرثومية
 (ج) عويميد
 (د) جرثومة زيجوية

(From Jones. and Aldwinckle, 1990)

شكل رقم (1) أعراض الإصابة بعفن ميوكر على ثمرة كمثرى و شكل الفطر تحت المجهر

المكافحة:

- 1- الثمار التي تسقط على الأرض أثناء عملية الحصاد يجب عزلها عن الثمار التي تعد للتخزين حتى لا تشكل مصدر من مصادر الإصابة.
- 2- الحصاد في المناخ الجاف أفضل بكثير من المناخ الرطب في المحافظة على الثمار.
- 3- يجب معالجة غرف تعبئة الثمار بالكلور (Clorine)، أو بمادة صوديوم فينيل فينيت (Sodium O- phenylphenate). بغرض تقليل الكثافة العددية للجراثيم بقدر الإمكان.
- 4- لف الثمار بورق معامل بأحد المبيدات الفطرية النحاسية يفيد في منع انتشار الإصابات الثانوية لمرض عفن ميوكر.

الفصل الرابع

الأمراض المتسببة عن الفطريات الأسكية

الفصل الرابع الأمراض المتسببة عن الفطريات الأسكية

تجدد الأوراق في الخوخ Leaf Curl :

الأهمية الاقتصادية:

يوجد مرض تجدد الأوراق في معظم مناطق إنتاج الخوخ والبرقوق والكرز اللوز والمشمش في العالم، وقد يسبب المرض خسائر اقتصادية كبيرة على ثمار الخوخ.

المسبب: *Taphrinia deformans* (Burk) Tulasne

يوجد للفطر المسبب لمرض تجدد أوراق الخوخ سلالات فسيولوجية متخصصة تصيب المشمش واللوز والكرز والبرقوق.

الوضع التصنيفي للفطر:

- شعبة الفطريات الأسكية (الزقية).
Phylum: Ascomycota

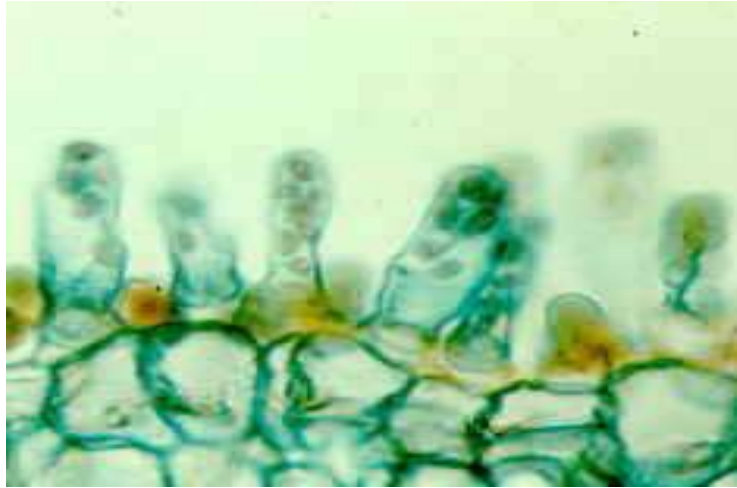
Class: Archiascomycetes (Hemiascomycetes)

Order: Taphrinales

Family: Taphrinaceae

تتميز أفراد هذه المجموعة من الفطريات بعدم تكوين ثمار أسكية حيث توجد الأكياس الأسكية عارية وعلى وسادات هيفية على سطح العائل ومعرضة للهواء

تتحرر الجراثيم الأسكية من الأكياس الأسكية العارية (شكل رقم 1) المتكونة على الأوراق المصابة في فصل الربيع وتتكاثر الجراثيم الأسكية عن طريق التبرعم مكونة جراثيم كونيديية على البراعم والأغصان ثم تصاب الأوراق الحديثة بالجراثيم الكونيديية التي يكونها الفطر، ويحدث اختراقاً مباشراً أو يدخل الفطر عن طريق الثغور، وأخيراً يتكون ميسيليوم ثنائي النواة بين الخلايا، ولا يكون الفطر ماصات بل يحصل على غذائه عن طريق الانتشار وتتكون خلايا الفطر على هيئة طبقة عمادية تحت كيونكل البشرة العليا للورقة وهذه الخلايا تكون بيضاوية قصيرة ذات نواتين وستوبلازم كثيف ويطلق عليها خلايا أسكوجينية وكل خلية أسكوجينية تكبر في الحجم ويتكون منها خلية قاعدية وخلية طرفية عبارة عن الكيس الأسكي ثم تتكشف الأكياس الأسكية بعد تمزق طبقة الكيوتيكل لسطح الأوراق المصابة، ويحدث تطور للمرض تحت ظروف المناخ البارد الرطب وتتجدد الأوراق.



(From Ogawa, J.M. *et.al.*, 1995)

شكل رقم (1): الأكياس الأسكية العارية (كل كيس أسكي يحتوي على 8 جراثيم أسكية)
(قطاع عرضي في ورقة نبات الخوخ)

الأعراض:

يسبب الفطر تجعد للأوراق وذلك لعدم انتظام النمو في أنسجة الأوراق المصابة حيث يسبب الفطر سرعة في انقسام الخلايا وزيادة في حجم الخلايا عن المعتاد، يظهر على الأوراق الصغيرة في فصل الربيع مناطق صفراء أو حمراء اللون وبتقدم الإصابة يزداد سمك الأوراق وتتجدد وتسقط الأوراق المصابة قبل اكتمال نموها وقد تظل ملتصقة بالفرع، كما تتلون الأوراق المصابة تدريجياً بلون بني داكن (شكل رقم 2).



(From Ogawa, J.M. *et.al.*, 1995)

(شكل رقم 2): الأعراض على أوراق خوخ مصابة.

المكافحة:

- 1- زراعة أصناف مقاومة للمرض.
- 2- التخلص من الأوراق المصابة وحرقتها.
- 3- الرش بأحد المبيدات الفطرية (كلوروثالونيل أو دايفوليتان أو فريام).

أمراض البياض الدقيقي

Powdery Mildew**الأهمية الاقتصادية:**

تعد أمراض البياض الدقيقي من الأمراض الشائعة والمنتشرة حيث تصيب العديد من النباتات تشمل العديد من محاصيل الخضر ونباتات الزينة والأشجار والشجيرات ومحاصيل الحبوب والنجليات والحشائش. وتعد من الفطريات المتخصصة على العوائل النباتية فمثلاً الفطر الذي يصيب القرعيات لا يصيب محاصيل الحبوب. وتشمل علامات المرض وجود تلتخات بيضاء على الأوراق مسحوقية المظهر تشبه الدقيق المنثور على الأوراق وهي عبارة عن ميسليوم وجراثيم الفطر والفطريات المسببة لأمراض البياض الدقيقي يمكنها إصابة أعضاء أخرى من النبات وتسبب تشوه وتقرم للمجموع الخضري وتصيب أيضاً الأزهار والثمار وفي نهاية موسم النمو الطور الجنسي للعديد من فطريات البياض الدقيقي تكون أجسام ثمرية مغلقة *Cleistothecia* تأخذ اللون الأسود أو البني الداكن تكون دائرية وتشبه رأس الدبوس.

الفطريات المسببة لمرض البياض الدقيقي متخصصة واجبارية التطفل وتتبع احد الأجناس التالية:

Podosphaera spp *Sphaerotheca* spp, *Erysiphe* spp,

Microsphaera spp *Phyllactinia* spp *Uncinula* spp,

الوضع التصنيفي لفطريات البياض الدقيقي:

Phylum: Ascomycota, Order: Erysiphales, Family: Erysiphaceae

تضم هذه المجموعة رتبة: Order: Erysiphales

تضم هذه الرتبة 28 جنس ومائة نوع والفطريات التابعة لهذه المجموعة إجبارية التطفل على أوراق وثمار النباتات وتسبب أمراض البياض الدقيقي وتتميز هذه الفطريات بأن لها هيفا متخصصة تخترق خلايا البشرة للعائل النباتي مكونة عضو امتصاص يعرف باسم (haustoria). وجاء اسم مرض البياض الدقيقي لمظهر الفطر عندما ينمو في مستعمرات بشكل بقع بيضاء مسحوقية المظهر تشبه الدقيق المنثور (عبارة عن الجراثيم الكونيدية للفطر الموجودة في سلاسل والحوامل الكونيدية) على أوراق النباتات، وتنتقل الجراثيم الكونيدية عن طريق الهواء (Airborne conidia) من النباتات المصابة إلي الأخرى السليمة وفي نهاية موسم نمو العائل النباتي تكون تراكيب ثمرية (أجسام ثمرية) تعرف باسم ascomata وتنضج في الخريف ويخرج منها جراثيم أسكية Ascospores. وهذه الرتبة تتطفل على أكثر من 1000 نوع نباتي تشمل العديد من المحاصيل النباتية المختلفة ذات الأهمية الإقتصادية. الفطريات المسببة لأمراض البياض الدقيقي إجبارية التطفل Obligate parasites ويعني ذلك انه لايمكن تنميتها في بيئة الزرع وتحتاج إلي عائل حي لكي تنمو وهذه الفطريات تنتج نوعين من الجراثيم، جراثيم لا جنسية تعرف بأسم الجراثيم الكونيدية Conidia وجراثيم جنسية تعرف بأسم الجراثيم الأسكية Ascospores. الجراثيم الكونيدية ببيضاوية الشكل وتوجد في سلاسل تبدأ من نهاية الحامل الكونيدي conidiophore ينتج من ميسيليوم الفطر النامي على سطح الأوراق أو الساق أو الأزهار أو البراعم وميسليوم الفطر والجراثيم الكونيدية والحوامل الكونيدية هي التي تعطي مظهر البياض الدقيقي ومن هنا جاء اسم المرض وتنتشر الجراثيم الكونيدية من النباتات المصابة إلي النباتات السليمة عن طريق الهواء وتخترق خلايا البشرة epidermal للأوراق مكونة عضو الالتصاق Haustoria وهي هيفا متخصصة

لامتصاص العناصر الغذائية من خلايا النبات. ويحدث تضرر للنبات المصاب عن طريق فقد العناصر الغذائية التي يمتصها الفطر مما يؤدي إلى موت مبكر للأوراق المصابة. وفي نهاية موسم نمو العائل النباتي وعدم توفر الظروف البيئية لنمو الفطر يبدأ الفطر بتكوين الجسم الثمري (الطور الجنسي) المغلق ذات جدار سميك ولون أسود أو بني فاتح يوجد بداخله اكياس اسكية (المفرد كيس أسكي Ascus) يحتوي بداخله الجراثيم الأسكية Ascospores.

المميزات العامة لأمراض البياض الدقيقي:

1. **الأعراض:** تظهر الأعراض على هيئة بقع بيضاء اللون دقيقة المظهر تشبه الدقيق المنثور على الأوراق، وهذه النموات عبارة عن الحوامل الكونيدية والجراثيم الكونيدية للفطر وغالباً ما تظهر على كلا سطحي الورقة، أحياناً كما في الطماطم والخرشوف والبادنجان (يظهر على السطح العلوي للورقة المصابة بقع صفراء يقابلها على السطح السفلي نموات بيضاء اللون دقيقة المظهر). وتحدث مثل هذه الأعراض لأن الفطر المسبب يكون داخلي التطفل في حين أن الأجناس الفطرية الأخرى سطحية التطفل.
2. معظم الفطريات المسببة لأمراض البياض الدقيقي سطحية التطفل حيث يتكشف ميسيليوم الفطر والحوامل الكونيدية والجراثيم الكونيدية على بشرة العائل، ويرسل الفطر مصاصات إلى خلايا البشرة للحصول على الغذاء، ويشذ عن ذلك (الجنس *Leveillula* spp) فإن هيفات الفطر تنمو بين خلايا العائل وترسل مصاصات إلى داخل الخلايا للحصول على الغذاء. وتخرج الحوامل الكونيدية من خلال الثغور لسطح السفلي للورقة وكل حامل كونيدي يحمل في نهايته جرثومة كونيدية واحدة.

3. الفطريات المسببة لأمراض البياض الدقيقي اجبارية التطفل وتظهر فيها ظاهرة التخصص الفسيولوجي.

4. تتكاثر لا جنسياً بتكوين جراثيم كونيدية تحمل مفردة (الجنس *Leveilula spp*) أو في سلاسل على حوامل كونيدية قصيرة غير متفرعة. وتتميز هذه الجراثيم بقدره خاصة على الأنبات في البيئات الجافة لأنها تحتوي على نسبة من الماء كافية لأنباتها.

5. تتكاثر جنسياً بتكوين اجسام ثمرية بداخلها على أكياس اسكية تحتوي على جراثيم أسكية.

ويعتمد تصنيف فطريات البياض الدقيقي إلي أجناس على عدد الأكياس الأسكية داخل الجسم الثمري المغلق وعلى الشكل المورفولوجي للهيفات المحيطة بالجسم الثمري والنامية خارج الجدار للجسم الثمري المغلق.

ويمكن تعريف أجناس فطريات البياض الدقيقي على أساس:

(1) عدد الأكياس الأسكية الموجودة داخل الجسم الثمري

(2) الزوائد الموجودة على الجسم الثمري.

الجسم الثمري مغلق وبداخله كيس أسكي واحد والزوائد تشبه الخيوط

Sphaerotheca spp,

الجسم الثمري مغلق وبداخله كيس أسكي واحد والزوائد ثنائية التفرع

Podosphaera spp

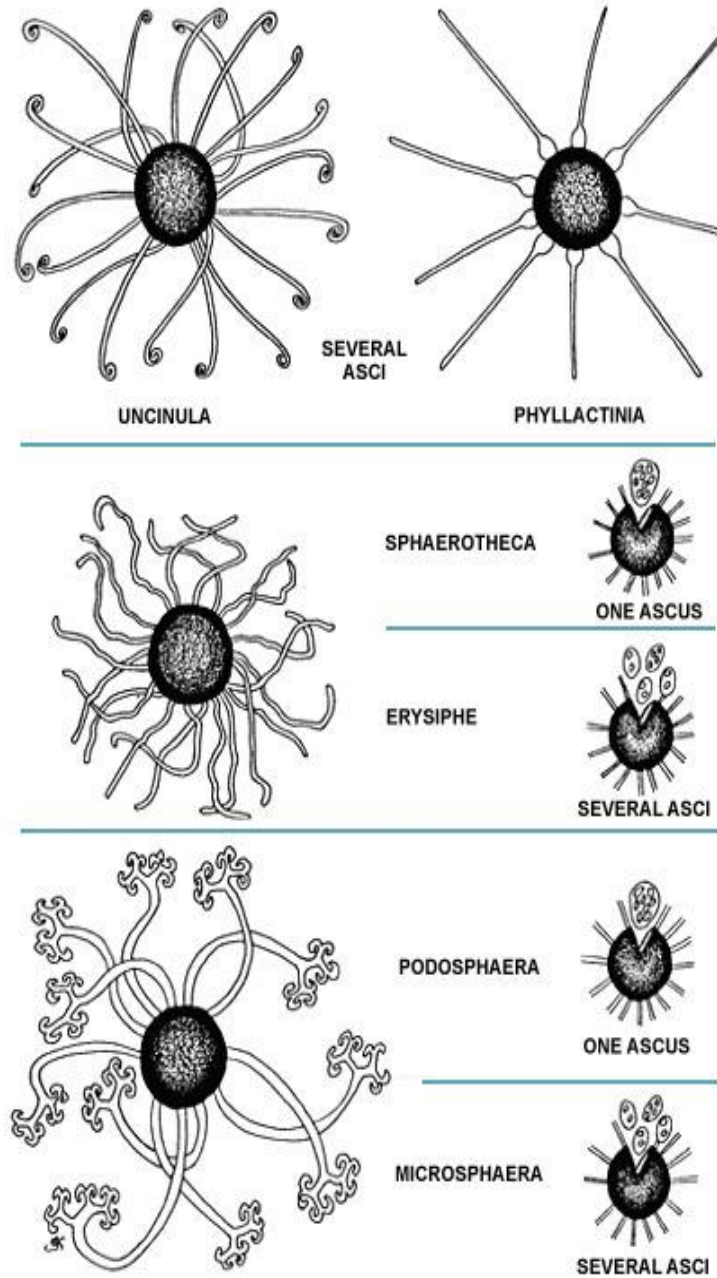
الجسم الثمري مغلق وبداخله أكثر من كيس أسكي واحد والزوائد:

تشبه الخيوط *Erysiphe spp,*

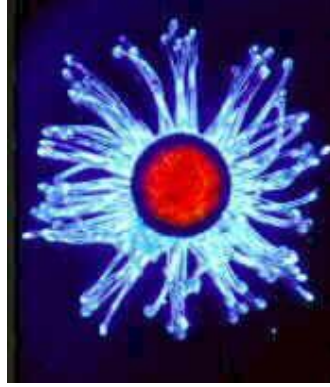
ذات نهايات ثنائية التفرع *Microsphaera spp*

ذات قواعد بصيلية (منتفخة) *Phyllactinia spp*

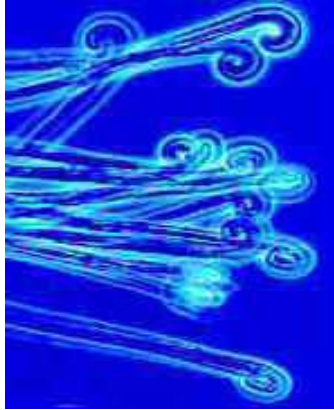
ذات نهايات خطافية *Unciniula spp*



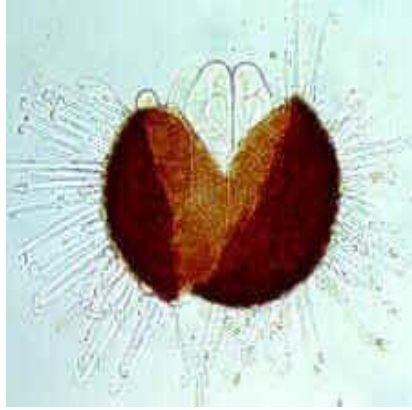
شكل رقم (1) تعريف أجناس فطريات البياض الدقيقي



الجنس *Uncinula*



الجسم الثمري ذات الزوائد ذات
نهايات خطافية



أكثر من كيس اسكي

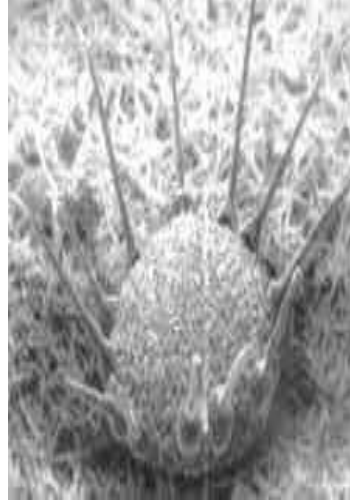


الجنس *Podospharea*

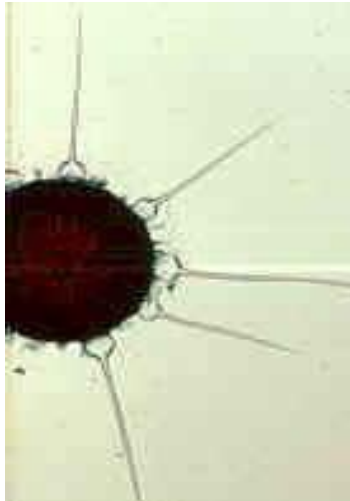


الجسم الثمري ذات الزوائد ذات
نهايات ثنائية التفرع

شكل رقم (2 أ): تعريف أجناس فطريات البياض الدقيقي تحت المجهر.



الجنس *Phylactinia*



الجسم الثمري ذات الزوائد
ذات قواعد بصليية



الجسم الثمري ذات الزوائد
ذات قواعد بصليية

شكل رقم (2 ب): تعريف أجناس فطريات البياض الدقيقي تحت المجهر.

الأمراض المتسببة عن فطريات البياض الدقيقي

- 1- البياض الدقيقي في القرعيات.
- 2- البياض الدقيقي العوائل النباتية التابعة للعائلة الباذنجانية.
- 3- البياض الدقيقي في البرسيم.
- 4- البياض الدقيقي في الورد.
- 5- البياض الدقيقي في التفاح والكمثرى.

1- البياض الدقيقي في القرعيات

الأهمية الاقتصادية:

يوجد المرض في معظم مناطق زراعة القرعيات في العالم في كل من الحقول المكشوفة والبيوت المحمية ويشكل خطورة كبيرة في الإنتاج، وجميع نباتات العائلة القرعية قابلة للإصابة بالمرض فيما عدا أصناف الخيار التجارية المقاومة للمرض ويؤثر المرض على الإنتاج حيث يقل حجم وعدد الثمار على النباتات المصابة بالمرض، وأيضاً تقل فترة حصاد المحصول. يؤثر المرض على نوعية الثمار المتكونة على النباتات المصابة.

المسبب:

Sphaerotheca fuliginea (Schlechtend:Fr) ويعتبر حالياً الأكثر أنتشاراً

Erysiphe cichoracearum

وكلا النوعين السابقين أكثر شيوعاً على نباتات العائلة القرعية.

يعد الفطر المسبب للمرض من الفطريات الأجمارية التطفل ويبدأ اللقاح الأولي بجراثيم الفطر الكونيدية التي تنتشر لمسافات بعيدة، وتبقى الجراثيم الكونيدية محتفظة بحيوتها لمدة تتراوح من 7-8 أيام، بالرغم من كلا النوعين من الفطر لهما مدى واسع من العوائل النباتية خلاف نباتات العائلة القرعية إلا أن هذه العوائل النباتية لا تشكل أهمية كمصدر هام من مصادر الإصابة وهذا يرجع إلى التخصص في القدرة الأمراضية للمسبب المرضي. يحدث تكشف سريع للمرض تحت الظروف البيئية الملائمة (الكثافة النباتية - انخفاض شدة الإضاءة - ارتفاع الرطوبة ودرجة الحرارة تتراوح من 20-27م°)، بينما ظروف الجفاف تدفع الفطر للتجريم والانتشار. الوقت بين حدوث الإصابة وتكشف الأعراض يتراوح من 3-7 أيام ويتكون أعداد كبيرة من الجراثيم الكونيدية في هذه الفترة شكل رقم (1).

الأعراض:

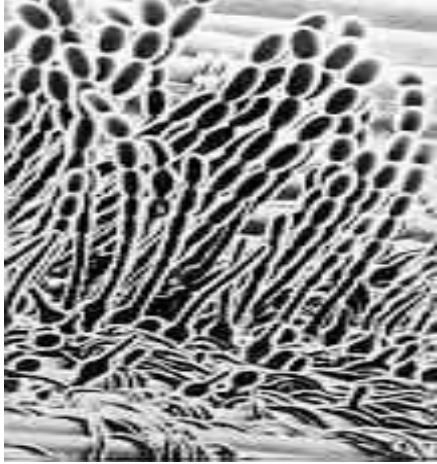
نموات الفطر البيضاء اللون المسحوقية المظهر تتواجد على كلا سطحي الورقة وعلى البتلات والساق وغالباً ما تتكشف الأعراض على الأوراق السفلية والمعرضة للظل، شكل رقم (1) نادراً ما تصاب ثمار البطيخ والخيار.

المكافحة:

- 1- زراعة أصناف مقاومة (متوفرة على نطاق تجاري لكل من الخيار والبطيخ).
- 2- يفيد الرش بالمبيدات الفطرية المتخصصة لمكافحة البياض الدقيقي.



أعراض البياض الدقيقي على ورقة قرعيات



جراثيم كونيدية في سلاسل



تراكيب ثمرية Ascomata

(From Zitter, *et. al.*, 1996.)

شكل رقم (1): أعراض البياض الدقيقي على ورقة قرعيات

2- البياض الدقيقى العوائل النباتية التابعة للعائلة الباذنجانية

الأهمية الاقتصادية:

يصيب الفطر العديد من العوائل النباتية التابعة للعائلة الباذنجانية خاصة الطماطم والباذنجان والبطاطس.

المسبب: *Leveillula taurica* (lev.) Arn.

والطور اللاجنسى للفطر هو (*Oidiopsis sicula* (Syn. *Oidiopsis taurica*)

يعد الفطر من الفطريات الأجارية التطفل وأيضاً داخلي التطفل عكس فطريات البياض الدقيقى الأخرى خارجية التطفل. وينتشر الفطر في أنسجة الأوراق وبين الخلايا ويرسل ماصات صغيرة داخل الخلايا. وتخرج الحوامل الكونيدية من خلال الثغور كل حامل كونيدي يحمل جرثومة كونيدية كبيرة الحجم مفردة وبالقرب من نهاية موسم النمو تتكون أجسام ثمرية مغلقة تحتوي بداخلها على أكياس أسكية. يقضى الفطر فترة بقائه على العوائل النباتية التابعة للعائلة الباذنجانية أو على الحشائش التابعة لنفس العائلة وتحمل الجراثيم الكونيدية للفطر بواسطة الرياح من النباتات المصابة الى الأخرى السليمة، وغالبا ما تحدث الإصابة بالقرب من نهاية موسم النمو.

الاعراض:

يظهر على السطح السفلى أو على كلا سطحى الورقة نموات بيضاء اللون دقيقة مسحوقية المظهر عبارة عن الحوامل الكونيدية للفطر والجراثيم الكونيدية شكل رقم (1). وأخيراً تموت أنسجة البقع وتجف الأوراق المصابة بالكامل. وفي حالات الإصابة الشديدة قد تظهر الأعراض أيضاً على السيقان وأعناق الأوراق.



جرثومة كزنبدية واحدة على الحامل الكونيدي



بقع صفراء على السطح العلوي يقابلها على السطح السفلي نموات الفطر البيضاء مسحوقية

(From Frederiksen, and Odvody, 2000.)

شكل رقم (1) أعراض البياض الدقيقي على أوراق الطماطم وشكل الفطر تحت المجهر

المكافحة:

- 1- يفيد مبيد Bayleton أو مبيدات البنزيميدازول في مكافحة المرض.
- 2- التعفير أو رش المجموع الخضري بالكبريت يفيد في مكافحة المرض.

3- البياض الدقيقي في البرسيم

الأهمية الاقتصادية:

سجل المرض في جميع مناطق زراعة البرسيم بالمملكة العربية السعودية، يصيب الفطر جميع الأجزاء النباتية فوق سطح التربة حيث يصيب الأوراق وأعناق الأوراق والساق والأزهار.

المسبب: *Leveillula taurica* (lev.) Arn.

يتبع الفطر الفطريات الأسكية، ويعد من الفطريات الإجبارية داخلية التطفل بعكس فطريات البياض الدقيقي الأخرى خارجية التطفل.

الأعراض:

يسهل تشخيص المرض في الحقل حيث يظهر على كلا سطحي الورقة بقع أو تلطخات بيضاء اللون مسحوقية المظهر وبتقدم الإصابة تغطي الورقة بميسيليوم وجراثيم الفطر البيضاء اللون. في حالات الإصابة الشديدة تظهر الأعراض على الساق وأعناق الأوراق والأزهار.

المكافحة:

- 1- يفيد مبيد Bayleton أو مبيدات البنزيميدازول في مكافحة المرض.
- 2- التعفير أو رش المجموع الخضري بالكبريت يفيد في مكافحة المرض.

4- البياض الدقيقي في الورد

المسبب: *Sphaerotheca pannosa* var. *rosa*

يعد الفطر من الفطريات الإجبارية التطفل، ويصيب الفطر الأوراق والساق والأجزاء الزهرية والفطر ينمو خارجياً على سطح الأوراق مكوناً ميسيليوم وجراثيم وحوامل كونيدية ويرسل ممصات إلي خلايا بشرة النبات لأمتصاص الغذاء. ولا يسبب موت لنبات ولكن يقلل من نمو النبات ويصيب فقد في أزهار القطف.

العوائل: الورد

الأعراض وعلامات المرض: Symptoms and signs

تختلف أصناف الورد في قابليتها للإصابة بالمرض ووقت حدوث الإصابة وللفطر سلالات عديدة والظروف البيئية والعمليات الزراعية تلعب دور هام في تكشف الأعراض وتطور المرض

شكل رقم (1) وتضرر النبات والأصناف المقاومة لا يتكشف عليها أعراض مرضية وأوراق أكثر قابلية للإصابة بالمرض وتظهر الأعراض على السطح السفلي ثم تتكشف على السطح العلوي للورقة مسببة نقص في مساحة الورقة ويغطي الفطر سطح الورقة بالكامل ويصيب الفطر أيضاً الساق والبراعم الزهرية ونادراً ما يصيب البتلات الزهرية إلا في حالات الإصابة الشديدة. ولظروف البيئية دور هام في تطور وتكشف المرض ويلائم انتشار المرض الرطوبة والمناخ الدافئ نهاراً وبارداً ليلاً. والرطوبة الحرة ليست ضرورية لحدوث الإصابة حيث أن جراثيم فطريات البياض الدقيقي تختلف عن بقية الجراثيم الفطرية حيث أنها تحتوي بداخلها على كمية من الماء تكفي لإنبات الجراثيم وحدث العدوي إلا أن الرطوبة وكثافة النباتات والظل ومناطق تجمع الماء تزيد من شدة الإصابة بالمرض.





الأعراض على الأجزاء الزهرية

الأعراض على الأوراق

(From Horst, R.K.1983. 2001)

شكل رقم (1) أعراض الإصابة بمرض البياض الدقيقي على الأوراق والأجزاء الزهرية

المكافحة:

1. زراعة أصناف مقاومة. 2- عدم ازدحام النباتات.
2. تقليم الأجزاء المصابة. 3- الري بطريقة التنقيط.
- 4- الرش بأحد المبيدات الفطرية التالية: البنليت، بايليتون، كاراثين

5- البياض الدقيقي في التفاح والكمثرى

الأهمية الاقتصادية:

يظهر المرض في جميع مناطق زراعة التفاح وقد يعتبر من أهم أمراض المجموع الخضري في بعض مناطق زراعة التفاح والكمثرى في حين قد يكون قليل الأهمية في مناطق أخرى.

المسبب: *Podosphaera leucotricha* Ell.& E.V.E.S.Salmon

الطور اللاجنسي للمرض يعرف باسم *Oidium farinosum* Looke.

يوجد الفطر على صورة ميسيليوم ساكن في البراعم والسيقان أو على صورة أجسام ثمرية تتحمل الظروف البيئية الغير مناسبة، وتزداد شدة الإصابة بأمراض البياض الدقيقي في المناطق الجافة الحارة، وفي أشهر الربيع والخريف، وعادة يهاجم الفطر النموات الحديثة من المجموع الخضري والسيقان الصغيرة والأزهار وتحمل الجراثيم الكونيدية من النباتات المصابة الى السليمة بواسطة الرياح أو التيارات الهوائية يقضي الفطر فترة الشتاء على أشجار التفاح في صورة ميسيليوم ساكن في البراعم المصابة خلال موسم النمو السابق، وتنتج الجراثيم الكونيدية من الميسيليوم الساكن عند بداية دورة الحياة.

الأعراض:

يصيب الفطر كل من الأوراق والأزهار والثمار، تظهر الأعراض على الأوراق بشكل تلطخات بيضاء اللون عبارة عن ميسيليوم وجراثيم الفطر وغالباً ما تظهر على السطح السفلي للأوراق وبتقدم الإصابة يحدث التقاف للأوراق المصابة وأخيراً تسقط الأوراق المصابة في منتصف موسم النمو، وفي حالات الإصابات الشديدة يحدث تقزم للأغصان الطرفية وقد تتشوه الأوراق. وتظهر الإصابة على ثمار التفاح والكمثرى بشكل ميسيليوم أبيض اللون خاصة الأشجار المصابة بشدة (شكل رقم 1)

المكافحة:

1- زراعة أصناف مقاومة للمرض حيث تختلف الأصناف في قابليتها للإصابة بالمرض.

2- تقليم الأشجار والتخلص من الأغصان المصابة.

3- رش الأشجار المصابة بأحد المبيدات التالية في مكافحة المرض:

روبيجان Rubigan - (فيناريمول) بمعدل 20 سم / 3 / 100 لتر ماء. بايليتون

Bayleton (ترياديميون) بمعدل 16-32 جم / 100 لتر ماء. بينومليو 50

(Benomyl) بمعدل 60 جم / 100 لتر ماء.



أعراض الإصابة بمرض البياض الدقيقى: على المجموع الخضري، على الأزهار،
على ثمرة الكمثرى، على ثمرة تفاح

(From Jones. and Aldwinckle, 1990)

شكل رقم (1): أعراض الإصابة بمرض البياض الدقيقى

المرض الشامل (المفاجيء)

في القمح والمسطحات الخضراء

Take all disease

المسبب:

Gaeumannomyces graminis var. tritici يصيب القمح والشعير

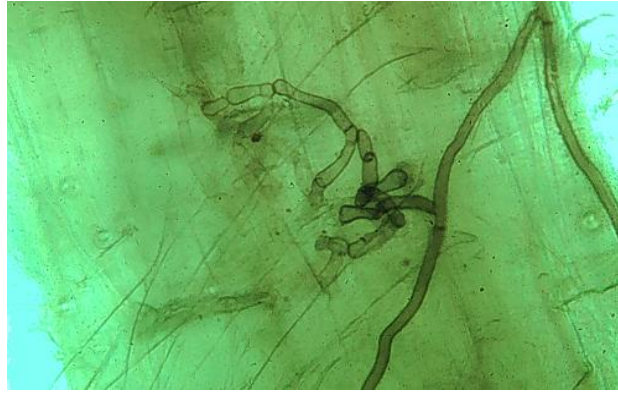
G. graminis var. avenae (المسطحات الخضراء) يصيب الشوفان والنجيل

G. graminis var. graminis يصيب الذرة والحشائش

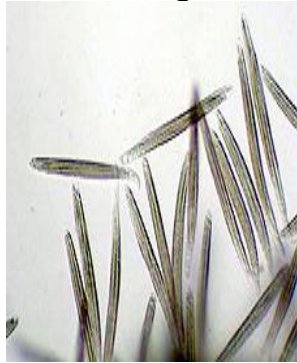
المسببات المرضية السابقة تصيب العائلة النجيلية، هيفات الفطر ذات لون داكن وتمتد بطول الجذر وتخرق طبقة القشرة في الجذر وتحطم أنسجة اللحاء والخشب وتسبب تحلل للجذور وتتجه إلي قاعدة الساق، ويعيش الفطر مترمماً على أنسجة الجذور المصابة ويسبب موت لأنسجة الجذور وقاعدة الساق وموت كامل للنبات تحت الظروف المناسبة. يبقى الفطر من موسم زراعة القمح إلي الموسم التالي في بقايا النباتات في التربة، حيث يصيب الفطر جذور العائل الحي ويعيش مترمماً على الأنسجة الميتة لفترات قصيرة عدة شهور أو أسابيع ولهذا يعد الفطر من فطريات التربة soil-borne التربة الملوثة بالفطر تنقل الفطر عن طريق الماء والحيوانات أو الأدوات الزراعية. وينتج الفطر تراكيب جنسية دورقية سوداء اللون (شكل رقم 1) تحتوي بداخلها على العديد من الأكياس الأسكية وكل كيس أسكي يحتوي على 8 جراثيم أسكية طويلة تعرف بالجراثيم الأسكية Ascospores (شكل رقم 1)، ولا يشكل الطور الجنسي أهمية في تطور وتكشف المرض. ويوجد للفطر سلالات مختلفة فمثلاً السلالة *G. graminis var. tritici* تسبب عفن جذور للقمح فقط.

يبقى الفطر في التربة على صورة ميسليوم في غياب العائل النباتي في بقايا نباتات الموسم السابق للزراعة أو يكون متطفلاً على الحشائش النجيلية، وعند نمو جذور العائل بالقرب من بقايا النباتات المصابة تحدث العدوى للجذور من الهيفات الفطر على سطح الجذور والتي تتجه إلي الجذور وقاعدة النبات واخيراً يحدث موت للنبات ثم يبقى الفطر مترمماً على بقايا النباتات لموسم الزراعة التالي.

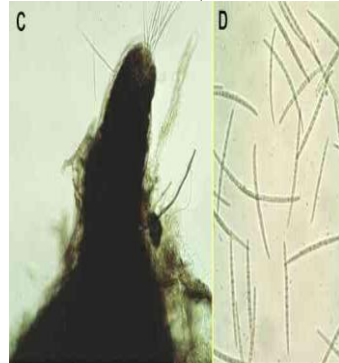
يكون الفطر جسم ثمري دورقي الشكل (طور جنسي) تخرج الجراثيم الأسكية من فتحة العلوية للجسم الثمري وهي طويلة ومنحنية ومقسمة بجزر عرضية كما في (الشكل رقم 1).



ميسليوم الفطر ذات اللون البني الداكن على سطح الجذور



الأكياس الأسكية



جسم ثمري دورقي والجراثيم الأسكية

شكل رقم (1): ميسليوم الفطر وتراكيب جنسية دورقية سوداء اللون والأكياس الأسكية

الوضع التصنيفي:

Class: الشعبة الفطريات الأسكية (الزقية) Phylum: Ascomycota

Order: Pleosporales, Genus: Loculoascomycetes

Gaeumannomyces graminis var. tritici

العوائل: القمح – الشعير – الشوفان -النجيل – الحشائش النجيلية.

أعراض وعلامات المرض: Symptom and Signs

تظهر الأعراض في حقل القمح المصاب بشكل مساحات غير منتظمة الشكل من النباتات المصابة عند بداية تكوين الحبوب في السنابل، يحدث أصفرار للأوراق وتقزم للنباتات المصابة ويحدث المرض في مساحات كبيرة دائرية في الحقل. ويظهر عفن بني داكن أو أسود على الجذور وتلون أسود عند قاعدة الساق وعند فحص الجذور تحت المجهر يمكن مشاهدة ميسليوم الفطر ذات اللون البني الداكن على سطح الجذور (شكل رقم 2).



الأعراض على السنابل

حقل قمح مصاب بمرض الموت
الشامل في القمح



هيفات الفطر تمتد على سطح جذر
نبات القمح

الأعراض على جذور القمح
وقاعدة الساق

(From Wiese, M.V., 1987)

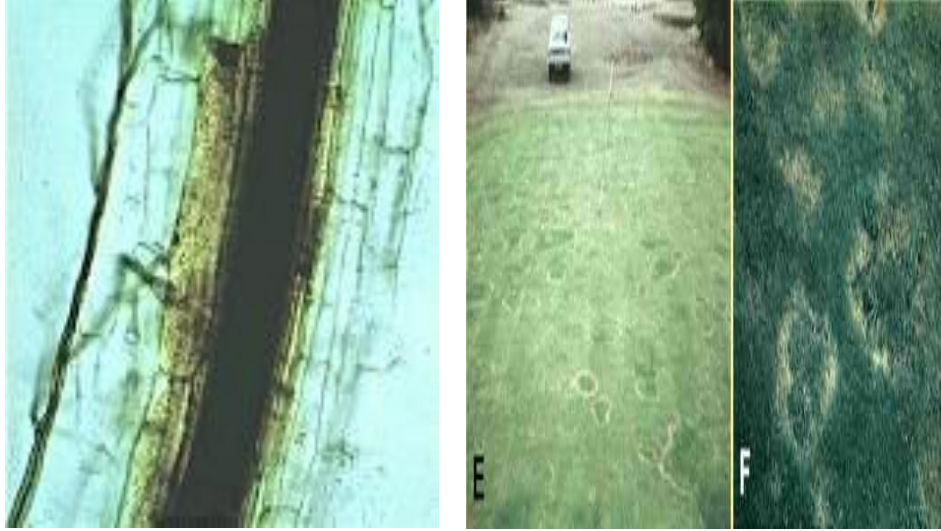
شكل رقم (2): أعراض الإصابة على نباتات القمح.

الأعراض على المسطحات الخضراء:

تظهر بقع أو تلطخات ميتة من المسطحات الخضراء على شكل دوائر مبعثرة (شكل رقم 3) وتزداد شدة الإصابة بالمرض في الأراضي السيئة الصرف أو في المناطق المنخفضة والتي تتجمع فيها الماء.

المكافحة:

1. إتباع دورة زراعية مفيدة جداً في مكافحة المرض حيث أن ترمم الفطر ضعيف.
2. التربة ذات الصرف الجيد تقلل من حدوث المرض وفعالة.
3. التسميد كبريتات الأمونيا أو الرش بكبريتات المجنيز تقلل من شدة المرض.
4. معاملة البذور بمبيدات جهازية تفيد في مكافحة المرض.
5. إضافة مبيد Strobilurin أو (DMI) ster1-inhibiting مفيدة في مكافحة المرض.



هيفات الفطر تمتد بطول الجذر

الأعراض على المسطحات الخضراء

(From Smiley, et. al., 2005.)

شكل رقم (3) الأعراض على المسطحات الخضراء.

الأمراض المتسببة عن الفطر *Monosporascus spp*

مرض عفن الجذور "مونوسبوراسكس"

الأهمية الاقتصادية: ويعرف بمرض تدهور الشمام (Melons)، ويعرف بالذبول المفاجيء وعفن الجذور الأسود في الفلفل ويعرف أيضاً بالذبول "مونوسبوراسكس".

المسبب: *Monosporascus cannonballus*

يتبع الفطر طائفة الفطريات الأسكية Class: Prenomycetes ذات الجسم الثمري الدوري الشكل يكون الفطر أجسام ثمرية (تراكيب ثمرية جنسية) ذات

لون بني داكن تحتوي بداخلها على العديد من الأكياس الأسكية ويوجد بداخل كيس اسكي جرثومة أسكية واحدة (شكل رقم 1) ومن هنا جاء اسم الفطر مونوسبوراسكس *Monosporeascus* الجراثيم اسكية كروية الشكل ذات جدار سميك (شكل رقم 1) ولا يعرف للفطر طور جنسي، والفطر متأقلم في المناخ الجاف الرطب والتربة القلوية والملحية. والعدوي الأساسية تحدث عن طريق الجراثيم الأسكية حيث انها تبقى في التربة لموسم الزراعة التالي وقد تبقى في التربة لعدة سنوات ساكنة ويعد الفطر من فطريات التربة ولا توجد تقارير تشير على أن الفطر ينتقل عن طريق البذور. تحدث العدوى للجذور من ميسيلوم الفطر في التربة أو من بقايا النباتات المصابة أو من انبات الجراثيم الأسكية حيث يخترق الفطر الجذور المغذية ويكون مستعمرات على طبقة قشرة الجذور مسبباً موت للجذور وتتكون التراكيب الجنسية في نهاية موسم ويحتوي الجسم الثمري على العديد من المئات من الجراثيم الأسكية وأخيراً تتكشف أعراض موت الأوراق القاعدية.



جسم ثمري يتحرر من الأكياس الأسكية كيس اسكي يحتوي على جرثومة أسكية

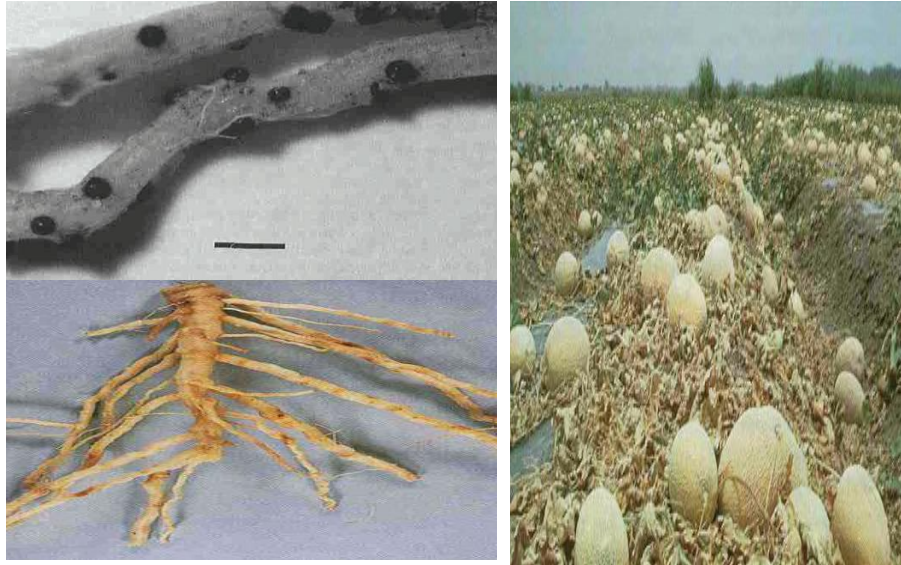
(From Zitter, *et. al.*, 1996.)

شكل رقم (1): الجسم الثمري يتحرر منه الأكياس الأسكية والجرثومة الأسكية

العوائل: الشامام – البطيخ.

أعراض وعلامات المرض Symptom and Signs

يصيب الفطر الجذور الثانوية وقد تحدث الإصابة مبكرة في موسم النمو بينما لا تظهر الأعراض إلا في نهاية موسم النمو. وتشمل الأعراض الأولية موت للجذور الصغيرة وتقرحات على الجذور (شكل رقم 2) ويستمر تدهور الجذور خلال فترة نمو النبات حتي يشمل الجذر الرئيسي. وتظهر الأعراض على المجموع الخضري بسبب تدهور الجذور على شكل موت للأوراق السفلية وتقزم النباتات المصابة وتظهر علامات المرض على الجذور حيث يتكون على الجذور المصابة اجسام ثمرية دورقية سوداء اللون (تراكيب ثمرية جنسية).



الأعراض على الجذور

حقل مصاب بمرض عنف الجذور

(From Zitter, *et. al.*, 1996.)

شكل رقم (2) أعراض الإصابة بمرض عنف الجذور "مونوسبوراسكس"

المكافحة:

1. تدخين تربة البيوت المحمية ببروميد الميثيل أو الكلوروبكرين أو ميثام الصوديوم.
2. اتباع دورة زراعية في الزراعات المكشوفة.

جرب التفاح**Apple Scab****الأهمية الاقتصادية:**

الفطر المسبب للمرض يصيب في الوقت الحاضر جميع زراعات التفاح في العالم، وقد تصل الخسائر الناتجة عن المرض إلي أكثر من 70% في مناطق زراعات التفاح في المناطق ذات المناخ الرطب البارد، وترجع الخسائر إلي تأثير المرض على الثمار وتأثيره على النمو الخضري للأشجار وعلى الإنتاج.

المسبب: *Venturia inaequalis* (Cooke) Wint.

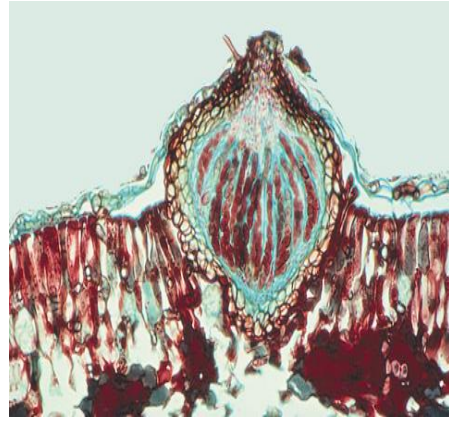
والطور الكامل للفطر يعرف باسم *Spilocaea pomi* Fr.

يكون الفطر المسبب جسم ثمري أسكي بيضاوي الشكل ذات لون بني داكن يتميز بوجود فتحة عند قمة الجسم الثمري ويصل عدد الأكياس داخل الجسم الثمري من 50-100 كيس أسكي أسطواني الشكل يحتوي كل كيس أسكي واحد على 8 جراثيم أسكية ذات لون أصفر مخضر إلي أسود وتتكون الجرثومة من خليتين مختلفتين في الحجم (شكل رقم 1). وتحدث العدوى الثانوية خلال موسم النمو بواسطة الجراثيم كونيديية المتكونة على البقع المتكشفة على الأوراق أو

الثمار حيث يصل عدد الجراثيم الكونيدية على البقعة الواحدة إلى 100 ألف جرثومة كونيدية، والجرثومة الكونيدية صفراء إلى زيتونية اللون تشبه لهب الشمعة (شكل رقم 2) وتحمل الجراثيم الكونيدية على حوامل كونيدية صغيرة وتنتشر الجراثيم الكونيدية خلال موسم النمو بواسطة الرياح ورذاذ الماء إلى أوراق أو ثمار جديدة على نفس الشجرة أو أشجار أخرى معطية بقع جديدة.



الجرثومة الأسكية
(خليتين مختلفتين في الحجم)



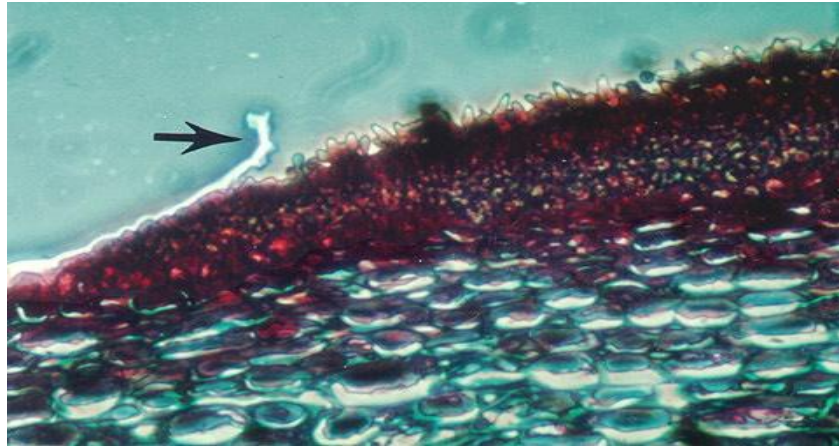
جسم ثمري أسكي بيضاوي
(طور جنسي)

(From Jones. and Aldwinckle, 1990)

شكل رقم (1): الجسم الثمري الأسكي والجراثيم الأسكية

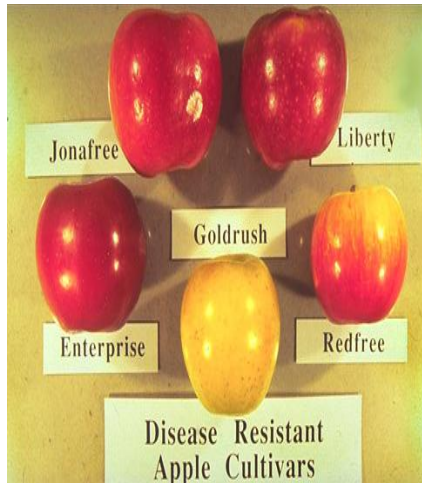
الأعراض:

يظهر على الثمار الصغيرة بقع تشابه البقع المتكونة على الأوراق وتتلون البقع بلون بني وتصبح خشنة المظهر وتتغفن الثمار المصابة، وأخيراً يحدث تشوه للثمار الكاملة النضج (شكل رقم 3).



(From Jones. and Aldwinckle, 1990)

(شكل رقم 2): الجراثيم كونيدية المتكونة على البقع المتكشفة على الأوراق
(قطاع عرضي في ورقة مصابة)



(From Jones. and Aldwinckle, 1990)

شكل رقم (3): الأعراض على ثمار التفاح والأصناف المقاومة لمرض جرب التفاح.

ويعيب الفطر أيضاً الأوراق والأزهار، فعند تكشف الأوراق تتكون بقع صغيرة ذات لون بني فاتح أو أخضر زيتوني على كلا سطحي الورقة وتحاط البقع بحافة واضحة وقد تتحد البقع ببعضها لتشمل مساحة كبيرة من الورقة وأخيراً يحدث تجعد وتشوه للأوراق خلال موسم النمو ثم تسقط الأوراق المصابة وقد تؤدي الإصابة إلي نضج مبكر للثمار. يقضي الفطر فترة بقائه أثناء فترة الشتاء على صورة أجسام ثمرية داخل أنسجة الأوراق والثمار المصابة الموجودة على الأرض من الموسم السابق ويمكن للفطر أيضاً أن يقضي فترة بقائه في الشتاء على التفرحات الموجودة على الأغصان. وعند نضج الأجسام الثمرية ينتج منها أكياس أسكية بداخلها جراثيم أسكية.

المكافحة:

1. زراعة أصناف لها مقاومة عالية للمرض.
2. يمكن مكافحة المرض عن طريق الرش بأحد المبيدات الفطرية التالية:
مبيد الكبتان، ethylenbsidithiocarbantes (كاربامات)،
Dodine _ Benzimidazoles ويتم إضافة المبيدات بعد أسبوع واحد من سقوط البتلات ويكرر الرش كل من 2-3 أسابيع حتى قرب وقت الحصاد.

الأمراض المتسببة عن الفطر اسكلروتينيا

العفن البني في أشجار الفاكهة

الأهمية الاقتصادية: يعد من الأمراض الاقتصادية الهامة التي تصيب البرقوق والخوخ والكرز والمشمش والتفاح والكمثرى والسفرجل في جميع مناطق

زراعته في العالم، ويسبب المرض خسائر مباشرة للأشجار مسبباً لفحه للأزهار والأفرع وعفن للثمار

المسبب: *Sclerotinia Sclerotiorum*

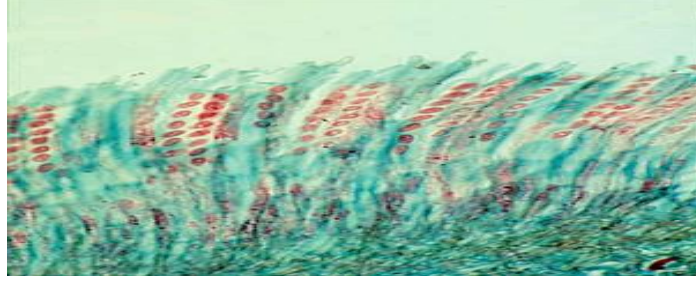
***Monilinia fructicola* (G.Wint) Honey**

عند إنبات الأجسام الحجرية تتكون أحسام ثمرية طبقية الشكل تحمل على سطحها أكياس اسكية متراسة بجوار بعضها ومتوزية ويوجد بينها هيفات عقيمة (شكل رقم 1). تحدث العدوى الأولية من الجراثيم الكونيدية المتكونة على الثمار المحنطة أو من التقرحات المتكونة من السنة السابقة (أكثر مصادر العدوى شيوعاً)، أو من الجراثيم الأسكية المتكونة على الثمار المتساقطة على الأرض. ويقضي الفطر فترة الشتاء على الثمار المصابة العالقة على الأشجار أو على التقرحات الناتجة عن لفحه الأزهار من العام السابق، وعند توافر الرطوبة في الشتاء أو أوائل الربيع تنتشر كونيديات الفطر عن طريق الرياح أو الأمطار من على الثمار المصابة أو من على التقرحات وتنبت الجراثيم تحت الظروف البيئية المناسبة، وتحدث إصابات جديدة، والجراثيم الكونيدية الناتجة من لفحه الأزهار تشكل مصدر هام لإصابة الثمار.

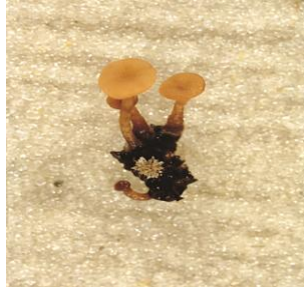
العوائل: البرقوق والخوخ والكرز والمشمش والتفاح والكمثرى والسفرجل.

الأعراض:

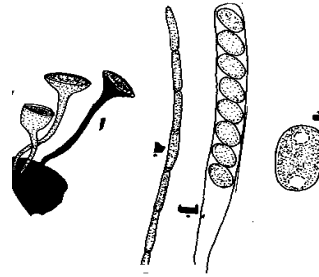
يهاجم الفطر الأعضاء الزهرية كالأسدية والمياسم والسبلات مسبباً ذبولاً للأزهار وتحولها إلى اللون البني وتعتبر ثمار المشمش أكثر قابلية للإصابة، وقد تمتد الإصابة إلى الأفرع حيث تتكون كتل صمغية وعند توافر الرطوبة يظهر على الأزهار المصابة نموات رمادية إلى سوداء اللون. وعادة ما تتكون إفرازات



أكياس اسكية متراسة بجوار بعضها ومتوزاية ويوجد بينها هيفات عقيمة



أجسام ثمرية طبقية الشكل



(أ) أجسام ثمرية طبقية الشكل،
(ب) كيس أسكي بداخله جراثيم أسكية،
(ج) هيفات عقيمة،
(د) جرثومة اسكية كاملة النضج

شكل رقم (1): الفطر اسكلروتينيا (From Ogawa, J.M. *et.al.*, 1995)

صمغية على الأفرع في المشمش والبرقوق. يهاجم الفطر الأفرع مسبباً تقرحات يصاحبها إفرازات صمغية عند توافر الرطوبة، ويظهر التقرح على شكل حلقة تحيط بالفرع المصاب وتتلون الأوراق على الفرع المصاب بلون بني وتظل ملتصقة بالفرع المصاب. وتزداد قابلية الثمار للإصابة عندما تقترب من مرحلة النضج، وقد يحدث إصابة أثناء عملية التخزين والتسويق بسبب كثرة الجروح التي تصيب الثمار عند قطفها وتعبئتها. ويسبب الفطر عفن بني على الثمار الناضجة وتظهر بوضوح على ثمار المشمش وتظل ملتصقة بالفرع ثم تجف تدريجياً وتتحنط.



(From Ogawa, J.M. *et.al.*, 1995)

شكل رقم (2) الأعراض على ثمار المشمش

المكافحة:

- 1- التخلص من الثمار المصابة العالقة على الأشجار أو المتساقطة على سطح التربة.
- 2- تقليم الأفرع المصابة لتقليل مصادر العدوى الأولية.
- 3- تفيد المبيدات التالية في مكافحة المرض:
Vinclozolin, Benomyl, chlorothalonil, and propiconazole, Iprodione
وأنسب وقت لإضافة المبيد يكون عند تكشف الأجزاء الزهرية.
- 4- مكافحة الحشرات أثناء فترة نضج الثمار لمنع انتشار المرض.
- 5- يجب أن تخزن الثمار تحت درجات الحرارة باردة.

الفصل الخامس

الأمراض المتسببة عن شعبة الفطريات الباذيضية

الفصل الخامس

الأمراض المتسببة عن شعبة الفطريات الباذيدية

شعبة الفطريات الباذيدية

Phylum: Basidiomycota

وتضم هذه الشعبة الفطريات المسببة لأمراض الأصداء وأمراض التفحيمات، وتتميز بوجود ميسيليوم مقسم بجدر عرضية وناتج التكاثر الجنسي جراثيم باذيدية تحمل على حوامل باذيدية مختلفة الأشكال.

Class: Urediniomycetes

Order: Uredinales (فطريات الأصداء Rust Fungi)

المميزات العامة للفطريات المسببة لأمراض الأصداء:

1. فطريات إجبارية التطفل.
2. داخلية التطفل Endoparasite حيث ينمو الفطر بين الخلايا ويرسل مصاصات داخل خلايا العائل.
3. تتطفل هذه الفطريات على المجموع الخضري للعائل (الأوراق – السيقان- الأغصان- النورات).
4. التكاثر الجنسي يتم عن طريق توافر سلالتين متوافقتين جنسياً يرمز لأحدهما (+) والأخرى (-).

5. تكون نوعين أو أكثر من الجراثيم وقد تصل إلي خمسة أنواع من الجراثيم كما في فطر صدأ الساق الأسود في القمح. وقد تتكون الجراثيم على عائل واحد أو تتكون على عائلين يطلق على أحدهما العائل الأساسي والآخر بالعائل المتبادل.
6. تتميز الفطريات المسببة لأمراض الأصداء بوجود سلالات فسيولوجية ذات قدرة امراضية مختلفة.

الأمراض المتسببة عن فطريات الأصداء

Diseases Caused by Rust Fungi

1- أصداء القمح:

- أ) صدأ الساق الأسود في القمح
 ب) صدأ الورقة (الصدأ البني) في القمح
 ج) الصدأ الأصفر (الصدأ المخطط)

2- صدأ الذرة.

3- صدأ الورد.

4- صدأ البقوليات.

الوضع التصنيفي لفطريات الأصداء

Class: Urediniomycetes Order: Uredinales , Family: Pucciniaceae

لفطريات المسببة لأمراض الأصداء، تتبع رتبة Order: Uredinales ويقع تحت هذه الرتبة 14 فصيلة 164 جنس و7000 نوع (3000 نوع يتبع الجنس Puccinia وجميعها متطفلة على عوائلها تطفل إجباري).

1- أصداء القمح

Wheat Rust

(أ) صدأ الساق الأسود في القمح (Stem rust (Black rust) :

المسبب: *Puccinia graminia f.sp.tritici*

الفطر *Puccinia graminia f.sp.tritici* يسبب مرض الصدأ الأسود في القمح ويعد من الفطريات الطويلة الدورة macrocyclic ويكون خمس أنواع مختلفة من الجراثيم خلال دورة حياة الفطر ومتبادلة على عائلين مختلفين Heteroecious من الناحية التصنيفية (العائل الأصلي (نبات القمح) والعائل المتبادل (*Berberis spp, Mahoberberis spp and Mahonia spp*)).

ويكون الفطر خمسة أطوار مختلفة من الجراثيم تشمل:

1. الطور البكني (السبرموجوني): (Stage 0) Pycnial stage
2. الطور الأسيدي: Aecial (Stage I) stage
3. الطور اليوريدي: (Stage II) Uredial stage
4. الطور التليتي: (Stage III) Teial stage
5. الطور الباذيدي: (Stage VI) Basidial stage

أعراض وعلامات المرض: symptoms and signs

لا يظهر على نباتات القمح أي أعراض واضحة إلا بعد مرور من 7-15 يوم من الإصابة، وتتكون بثرات يوريدية حمراء مسحوقية المظهر يخرج منها جراثيم يوريدية بعد تمزق بشرة العائل وعند فحص الجراثيم مجهرياً تظهر حمراء عليها أشواك fine spines وتتكون البثرات عديدة على كلا سطحي الورقة وعلى الساق العائل (نبات القمح) وفي نهاية الموسم تتكون بثرات تيليئية سوداء اللون Telia

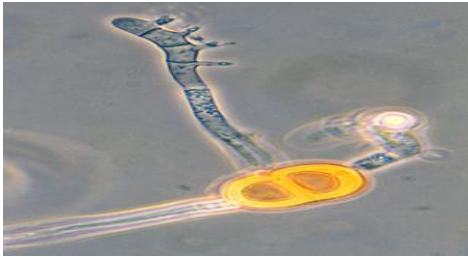
ويخرج منها جراثيم تليبية Teliospores وعند فحصها مجهرياً تظهر ذات خليتين سمكة الجدار (شكل رقم 1).



بثرات تليبية سوداء اللون



بثرات اليوريدية حمراء



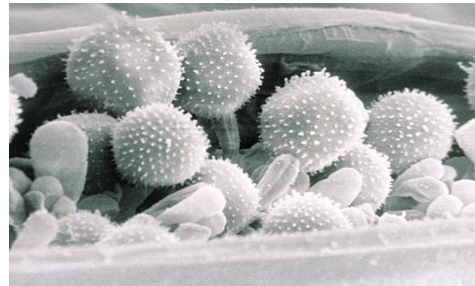
إنبات الجرثومة التليبية



بثرات اليوريدية حمراء



جراثيم تليبية



بثرة يوريدية (جراثيم يوريدية)

(From Wiese, M.V., 1987)

شكل رقم (1) البثرات اليوريدية والبثرات التليبية على نبات القمح (العائل الأساسي)

الأعراض على العائل المتبادل:

تظهر أوعية بكنية على نباتات الباربري في الربيع على السطح العلوي للورقة يخرج منها الجراثيم البكنية مع افرازات عسلية وبعد مرور من 5-10 أيام يتكون وعاء يشبه الفنجان المقلوب يحتوي على جراثيم صفراء برتقالية مسحوقية تعرف بالجراثيم الأسيديية على السطح السفلي لورقة نبات الباربري (شكل رقم 2).

دورة المرض:

يتكون على السطح العلوي الطور البكني (stage 0) وهو عبارة عن أوعية دورقية الشكل (spermatogonia) منها السالب والموجب وتحتوي بداخلها جراثيم باذيدية (منها السالب والموجب) وتصيب الأوراق الصغيرة لنبات الباربري (*Berberis*) في الربيع مكونة هيفات بين الخلايا وترسل ماصات *haustoria* إلى الخلايا لأمتصاص الغذاء ويخرج من الفتحة العلوية هيفا استقبال (Monokaryotic) ويخرج منها افرازات لها رائحة طيبة تعمل على جذب الحشرات ويجعلها تنتقل من وعاء سالب إلى آخر موجب وبذلك يتكون هيفات *dikaryophase* (ثنائية الأنوية) تتجه إلى السطح السفلي لورقة نبات الباربري مكونة وعاء يشبه الكأس المقلوب بعد تمزق بشرة السطح السفلي لورقة نبات الباربري ويتكون بذلك (الطور الأسيديي (stage I) *aecia*) يحتوي بداخله جراثيم أسيديية ثنائية الأنوية (stage II). تتحرر الجراثيم الأسيديية وتحمل بواسطة الرياح وتصيب نبات القمح. الجراثيم الأسيديية تحدث عدوي لنبات القمح مكونة الطور اليوريدي (بثرات بنية حمراء اللون تحتوي على العديد من الجراثيم اليوريديية **uredospores**، تخرج الجراثيم اليوريديية بعد تمزق بشرة نبات القمح مسببة أصابات جديدة للنبات القمح خلال موسم النمو. وفي نهاية موسم النمو يتكون نوع آخر من الجراثيم في نفس البثرة تعرف بالجراثيم اليتلثية سميكة الجدار.

الجرثومة التيليتية ذات خليتين سميكة الجدار بنية اللون ومعنفة وقمة الجرثومة مستدقة ويوجد ثقب أنبات في كل خلية.

وفي الربيع تنبت كل خلية مكونة هيفا قصيرة ينشأ عليها ذنبيات صغيرة تحمل الجراثيم الباذيدية (basidiospores stage IV) ثم يحدث انتشار للجراثيم الباذيدية بواسطة الرياح لمسافات قصيرة حتى تسقط على العائل المتبادل ثم تنبت وتخرق خلايا البشرة وينمو الميسليوم بين الخلايا مكوناً ماصات داخل الخلايا وبذلك تتكون الأوعية البكنية ثم تتمزق خلايا البشرة وتظهر فتحة الوعاء البكني على السطح العلوي لورقة نبات الباربري.

الجراثيم الأسيدية والجراثيم اليوريديية (جراثيم لا جنسية)، وتشكل الجراثيم التيليتية الطور الجنسي في دورة حياة فطر صدأ الساق الأسود. ولفطر سلالات فسيولوجية عديدة (أكثر من 200 سلالة) تختلف في قدرتها على إصابة أصناف القمح المختلفة.



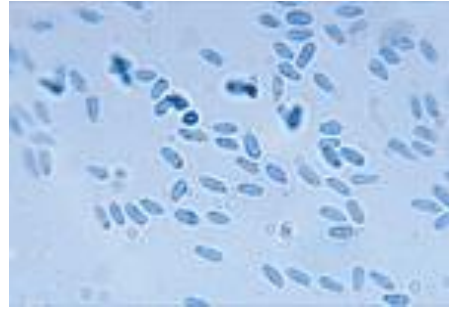
أوعية بكنية على السطح العلوي لورقة نبات الباربري



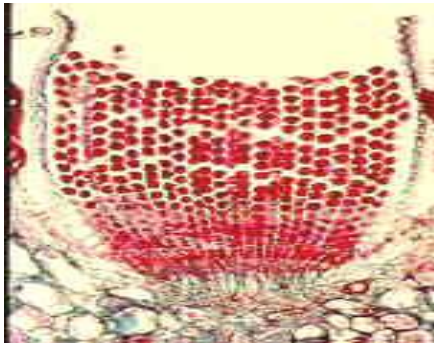
نبات الباربري



الأوعية البكنية والأوعية الأسيديية



جراثيم بكنية وحيدة الخلية شفافة



وعاء أسيدي به جراثيم أسيدية



أوعية أسيدية على السطح السفلي

(From Wiese, M.V., 1987)

شكل رقم (2) تكشف الأوعية البكنية والأسيديية على ورقة نبات الباربري
(العائل المتبادل)

ب- صدأ الورقة (الصدأ البني) في القمح

Leaf rust (Brown rust)

المسبب: *Puccinia recondite* f..sp.*tritici*

يعد الفطر من الفطريات الطويلة الدورة وثنائية العائل. ويصيب الفطر زراعات القمح ويعد من الأمراض الهامة وقد تصل الخسائر من 1-20% يبقى الفطر في نباتات القمح على صورة جراثيم تيليتية على نباتات القمح التي تنمو تلقائياً أو على صورة جراثيم يوريدية وتشكل مصدر لحدوث الإصابة الأولية، والجراثيم الأسيديية التي تتكون على العائل المتبادل نادراً ما تسبب انتشار للمرض بصورة وبائية. وتنبت الجراثيم اليوريدية في الماء الحر عند درجة حرارة تتراوح من 15-20م وتخترق أنبوبة الأنبات خلايا العائل من خلال الثغور وتتراوح الفترة بين حدوث الإصابة وتكشف الأعراض من 8-14 يوم عند درجة حرارة 15-20م.

العائل الأساسي: نبات القمح ويتكون عليه الطور اليوريدي والطور التليتي

العائل المتبادل: نبات *Thalictrum* spp نبات عشبي.

الأعراض:

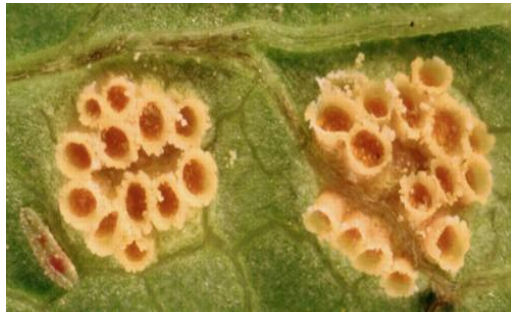
تظهر بثرات يوريدية ذات لون بني دائرية الشكل على السطح العلوي لورقة نبات القمح (شكل رقم 1)، وينتشر المرض في زراعات القمح بالقرب من مرحلة الأزهار ويلأئمه درجات حرارة تتراوح من 15-20 م° وتتراوح الخسائر في المحصول من 1-20 %، وتختلف شدة الإصابة من موسم إلي آخر حسب الظروف البيئية الملائمة لانتشار المرض (20-25م° نهاراً، 15-20 ليلاً) وتنتشر الجراثيم اليوريدية عن طريق الرياح.



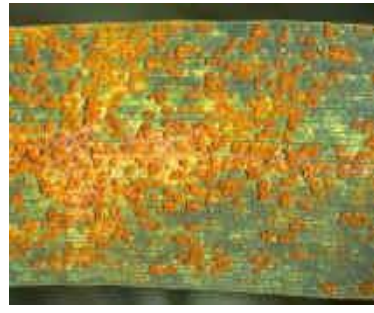
الأوعية الأسيديية على السطح السفلي
لورقة نبات ثالكترم



الطور البكني على السطح العلوي
لورقة نبات ثالكترم



الأوعية الأسيديية على السطح السفلي لورقة نبات
ثالكترم (صورة مكبرة)



الطور اليوريدي على ورقة القمح

(From Wiese, M.V., 1987)

شكل رقم (1) البثرات اليوريديية على ورقة نبات القمح والطور البكني والأوعية

الإسيديية على نبات العائل المتبادل (ثالكترم) *Thalictrum* spp



صدأ الورقة (الصدأ البني)

(From Wiese, M.V., 1987)

المكافحة:

1. زراعة أصناف مقاومة.
2. الزراعة في الميعاد المناسب.
3. الرش بالمبيدات الفطرية (Tilt, Quadris, and Stratego) تفيد في مكافحة المرض.

(ج) الصدأ الأصفر (الصدأ المخطط)

Yellow rust (Stripe Rust)

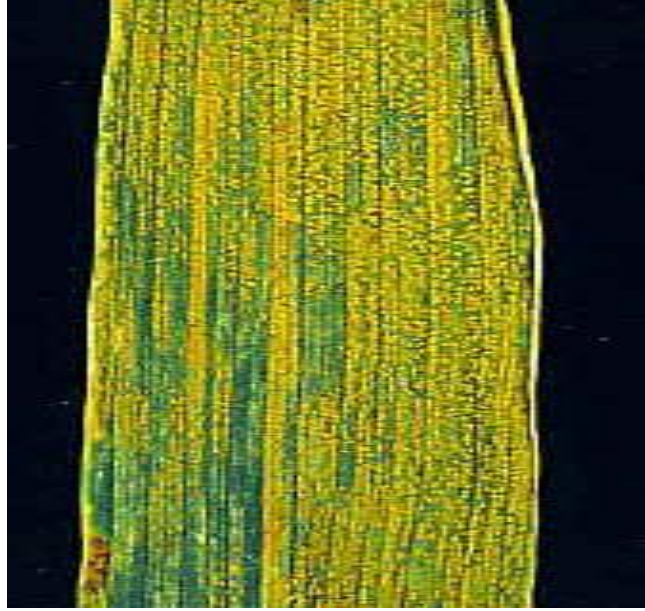
المسبب: *Puccinia striiformis f.sp.tritici* يصيب القمح

Puccinia striiformis f.sp.hordei يصيب الشعير

يصيب الفطر القمح فقط ويلائم انتشار المرض المناخ البارد الرطب، ويقضي الفطر فترة بقائه في غياب العائل على صورة جراثيم يوريدية على أوراق القمح في النباتات التي تنمو بصورة تلقائية ثم تنتقل بالرياح لمسافات بعيدة وتكرر الإصابة خلال موسم النمو بواسطة الجراثيم اليوريدية. ولا يوجد للفطر عائل متبادل. وتختلف أصناف القمح في قابليتها للإصابة (شكل رقم 2).

الأعراض:

تظهر بثرات صفراء برتقالية بشكل خطوط على الأوراق، تتكون البثرات من كتل من جراثيم الصدأ ويعرف أيضاً بالصدأ الأصفر (شكل رقم 1) حيث انه فاتح اللون بالمقارنة بصدأ الورقة أو صدأ الساق. وقد تصل الخسائر إلي 40%. ويصيب الفطر أيضاً السنابل والقنايع مكوناً كتل من الجراثيم اليوريدية (جراثيم لا جنسية)، وبالقرب من نهاية الموسم تتكون البثرات التيليتية سوداء اللون (جراثيم جنسية).



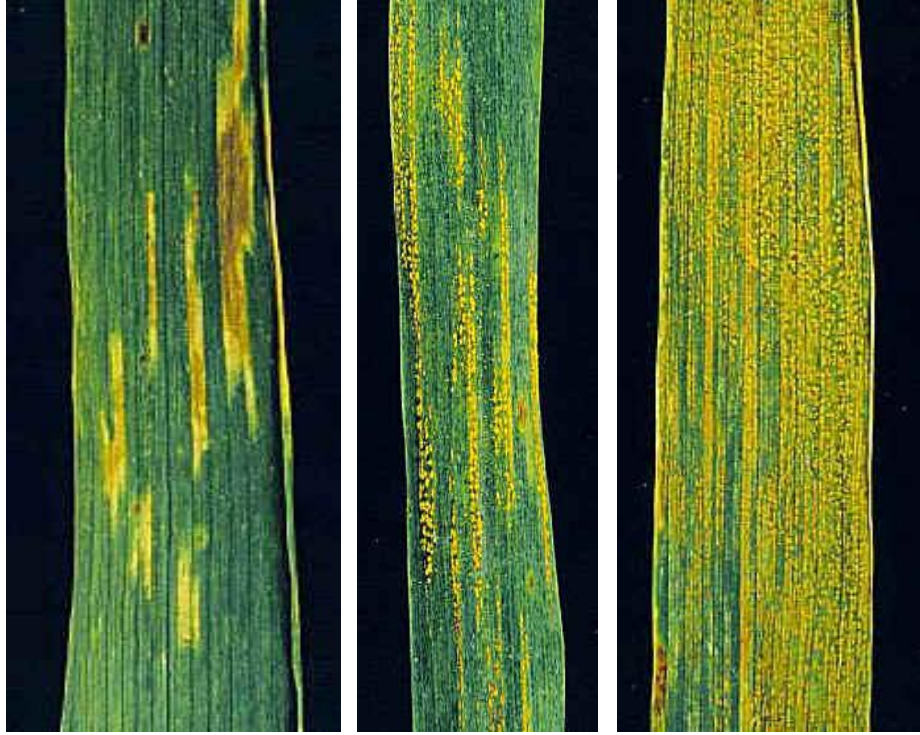
(From Wiese, M.V., 1987)

شكل رقم (1): الصدأ المخطط في القمح



شكل رقم (1): الصدأ المخطط في القمح

(أ) صنف قابل للإصابة (جهة اليمين) (ب) صنف مقاوم (جهة اليسار)



متوسط المقاومة

متوسط القابلية
للإصابة

شديد القابلية للإصابة

شكل رقم (2): الصدا المخطط في القمح (اختلاف أصناف القمح في قابليتها للإصابة)

المكافحة:

- 1- زراعة أصناف مقاومة مثل الصنف (Jagger).
- 2- الرش بأحد المبيدات الفطرية التالية: (Tilt, Quadris, and Stratego)

2- صدأ الذرة (Common Rust) *Corn rust*

المسبب: *Puccinia sorghi*

الأعراض: تظهر الأعراض على كلا سطحي الورق على شكل بثرات بنية ذهبية اللون تحتوي بداخلها على العديد من الجراثيم اليوريديية وحيدة الخلية.



(ج)

(ب)

(أ)

عن Dr. Rich Baird

شكل رقم (1) أعراض الإصابة بالصدأ على أوراق الذرة:

(أ) بثرات الصدأ على السطح السفلي للورقة.

(ب) بثرات الصدأ على السطح العلوي للورقة.

(ج) إصابة شديدة على أوراق الذرة

المكافحة: زراعة أصناف مقاومة.

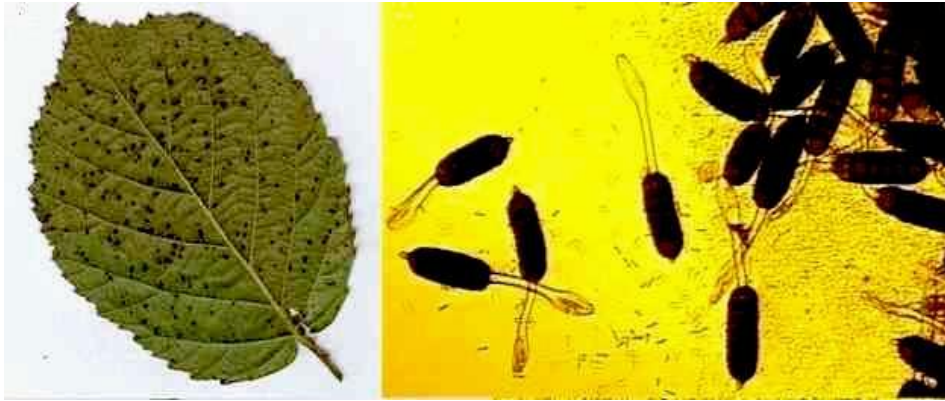
3- صدأ الورد

المسبب: *Phragmidium mucronatum*

يكون الفطر بثرات تلييتية سوداء داكنة تحتوي بداخلها على جراثيم تلييتية معنقة تتكون من 6 خلايا مع وجود شوكة طرفية (نتوء مستدق في قمة الجرثومة) ويصل طول الجرثومة 31 ميكرون وعرضها 5 و 2 ميكرون أي أن مقياس الجرثومة يصل 77 ميكرون. وتنتشر الجراثيم التلييتية بواسطة الرياح وغالباً ما تحدث الإصابة في فصل الخريف عند درجات حرارة 18-21م.

الأعراض:

يظهر على السطح العلوي للورقة بقع صفراء بنية اللون يقابلها على السطح السفلي بثرات حمراء بنية اللون، وتتكشف بثرات تلييتية سوداء اللون شكل رقم (1) في نهاية الخريف..



الأعراض على السطح العلوي للورقة

جراثيم تلييتية



جرثومة تليبية



بثرة تليبية



البثرات التليبية على السطح السفلي للورقة

(From Horst, R.K.1983. 2001)

شكل رقم (1) الأعراض على أوراق الورد وجراثيم الفطر التليبية

المكافحة:

1. رش النباتات المصابة بمبيد دياثين م 45 بمعدل 5 و 2 جم / لتر ماء.

4- صدأ البقوليات

Rust Diseases

الأهمية الاقتصادية:

المرض ليس له أهمية اقتصادية في الوقت الحاضر بسبب زراعة أصناف نباتية مقاومة للصدأ.

المسبب: *Uromyces pisi* يصيب الفطر نباتات البسلة.

U. appendiculatus (U. Phaseoli) يصيب الفطر نباتات الفاصوليا

U.fabae يصيب الفطر نباتات الفول.

يعد الفطر من الفطريات الأجارية التطفل، وحيد العائل Autoecious، دورة حياة الفطر طويلة (Macrocylic)، وللفطر العديد من السلالات الفسيولوجية تختلف في قدرتها الإمراضية. يوجد مصدرين لحدوث الإصابة، المصدر الأول الجراثيم التيليتية الموجودة في بقايا المحصول السابق، أو الجراثيم اليوريديبة التي تنتقل لمسافات بعيدة من الحقول المصابة إلى الأخرى السليمة. وتحدث العدوى الأولية عن طريق انتشار الجراثيم اليوريديبة بواسطة التيارات الهوائية وتحمل إلى مسافات بعيدة. نادراً ما يشاهد الطور البكنى والأسيدى للفطر في الطبيعة. تظهر بثرات يوريديبة بنية اللون على الأوراق أو ساق النباتات المصابة، وتكرر الإصابة الثانوية خلال موسم النمو بواسطة الجراثيم اليوريديبة تحت الظروف البيئية الملائمة وأخيراً تتكون البثرات التيليتية السوداء اللون بالقرب من نهاية موسم النمو.

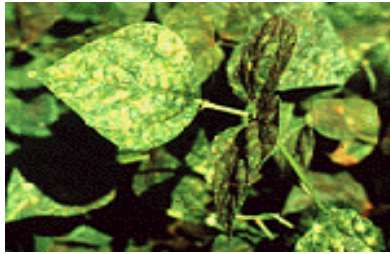
علامات المرض:

تظهر علامات المرض على الأوراق أو القرون بشكل بثرات يوريديبة حمراء إلى بنية اللون، وأخيراً تتكون البثرات التيليتية السوداء اللون بالقرب من نهاية موسم النمو.

الأعراض على نباتات الفاصوليا:

تظهر بقع صفراء أو بيضاء على سطح الورقة يتكون عليها بثرات الصدا بنية حمراء اللون (بثرات يوريديبة) تحتوي بداخلها على جراثيم يوريديبة

urediniospores وقد تحاط البثرة بهالة صفراء ثم تتمزق بشرة العائل وتخرج الجراثيم اليوريدية شكل رقم (1) بأعداد كبيرة آلاف الجراثيم. بالقرب من نهاية الموسم تتكون بثرات تيليتية تحتوي بداخلها على جراثيم تيليتية بنية داكنة اللون. في حالات الإصابات الشديدة تتجعد الأوراق وتتلون بلون بني وأخيراً تسقط الأوراق المصابة. وقد تتكون بثرات الصدأ على الساق أو على القرون. ولا ينتقل المرض عن طريق البذور.



صورة مكبرة



أعراض الإصابة بالصدأ على الفاصوليا



جراثيم يوريدية

جراثيم تيليتية

J. R. Steadman

شكل رقم (1): الأعراض على نبات الفاصوليا وجراثيم الفطر

المكافحة:

- 1- زراعة أصناف مقاومة.
(عدد قليل من أصناف الفاصوليا مقاومة لمعظم سلالات الفطر)
- 2- التخلص من بقايا المحصول السابق لتقليل اللقاح الفطري.
- 3- اتباع دورة زراعية كل سنتين على الأقل.
- 4- رش النباتات المصابة بالمبيدات الفطرية مثل مبيد Chlorothalonil أو أحد المبيدات التابعة لمجموعة الكاربامات Carbamates تفيد في مكافحة المرض.

فطريات التفحم Smut Fungi

Class: Ustilaginomycetes , Order: Ustilaginales

تتسبب أمراض التفحم عن مجموعة من الفطريات متطفلة على العديد من العوائل النباتية ولكنها ليست إجبارية التطفل حيث يمكن أن تنمو على البيئات الصناعية.

المميزات العامة لفطريات التفحم:

1. تتكون دورة حياة فطريات التفحم من طورين جرثومين هما الطور التيليتي والطور الباذيدي.
2. تنشأ الجراثيم الباذيدية في فطريات التفحم على الحامل الباذيدي مباشرة.
3. البثرات التيليتية تحتوي على جراثيم تيليتية في شكل مسحوق اسود والجراثيم التيليتية كروية بنية إلي سوداء اللون (جراثيم جنسية) وقد تكون منفردة أو في كرات جرثومية.

4. فطريات التفحم متخصصة على عوائلها.
5. تتم الإصابة بفطريات التفحم بثلاث طرق:
 - (1) إصابة الأزهار: يهاجم الميسيليوم الثانوي مبيض الأزهار ويشكل مصدر العدوى داخل الحبوب.
 - (2) إصابة البادرات: حيث يهاجم الفطر البادرات وينمو في الأنسجة الميرستيمية في القمة وتشكل الجراثيم المحمولة خارجياً على الحبوب أو الموجودة في التربة مصدر العدوى الأولية.
 - (3) الإصابة الموضعية: حيث تحدث الإصابة على العضو النباتي الذي تسقط عليه الجرثومة ويكون مصدر العدوى الأولية الجراثيم التي تحمل بالهواء أو الموجودة في بقايا النباتات المصابة.

Family: Ustilaginaceae

وتتميز هذه الفصيلة بإنتاج جراثيم باذيدية تحمل جانبياً على ميسيليوم مقسم إلى أربع خلايا وأهم الأمراض التي تسببها الفطريات التابعة لهذه العائلة هي:

| | |
|----------------------------------|--------------------------------|
| <i>Ustilago tritici</i> | التفحم السائب في القمح |
| <i>Ustilago nuda</i> | التفحم السائب في القمح والشعير |
| <i>Ustilago hordei</i> | التفحم المغطي في الشعير |
| <i>Ustilago maydis</i> | التفحم العادي في الذرة الشامية |
| <i>Sphacelotheca reiliana</i> | التفحم الراسي في الذرة الرفيعة |
| <i>Sphacelotheca sorghi</i> | التفحم الحبي في الذرة الرفيعة |
| <i>Tolyposporium ehrenbergii</i> | التفحم الطويل في الذرة الرفيعة |

Family: Tilletiaceae

تتميز هذه الفصيلة بأن الجراثيم الباذيدية تحمل على قمة ميسيليوم أولي. وأهم الأمراض التابعة لهذه الفصيلة هي

| | |
|------------------------------------|-------------------------|
| <i>Urocystis agrpyri</i> | التفحم اللوائي في القمح |
| <i>Tilletia foetida, T. caries</i> | التفحم المغطي في القمح |
| <i>Tilletia tiletia</i> | التفحم الحبي في الأرز |

Family: Graphiolaceae

وتتميز هذه الفصيلة بتكوين أجسام ثمرية Basidiocarps فنجانية الشكل وتخرج الحوامل قائمة ومتكاثفة حاملة الجراثيم التيليتية في سلاسل وأهم الأمراض التابعة لهذه الفصيلة هي

تفحم أوراق النخيل (التبقع الجرفيولي) *Graphiola phoenicis*

الأمراض المتسببة عن فطريات التفحم

Diseases Caused by Smut Fungi

1. التفحم السائب في القمح والشعير.
2. التفحم المغطي في القمح والشعير.
3. التفحم العادي في الذرة الشامية.
4. تفحم الحبوب في الذرة الرفيعة.

Class: Ustilaginomycetes

Order: Ustilaginales (فطريات التفحم Smut Fungi)

Family: Ustilaginaceae

1- التفحم السائب في القمح والشعير

Loose Smut of Wheat and Barley

المسبب: *Ustilago tritici* يصيب محصول القمح

U.nuda يصيب محصول الشعير

الوضع التصنيفي:

Class: Ustilaginomycetes

Order: Ustilaginales (فطريات التفحم Smut Fungi)

Family: Ustilaginaceae

يكون الفطر جراثيم تيليتية صغيرة الحجم دائرية إلي بيضاوية الشكل ذات لون بني داكن ويتميز جدار الجرثومة بأن جزء من جدارها أفتح لوناً من الجزء الآخر. يحدث انتشار للجراثيم التيليتية بواسطة الرياح في مرحلة الأزهار، وعند سقوط الجراثيم التيليتية على مبيض الأزهار السليمة فأنها تنبت مكونة بأذيدم به أربع خلايا ثم يحدث اندماج بين كل خليتين متوافقتين ينتج عنه ميسليوم ثانوي يخترق جدار المبيض ثم يتجه إلي جنين الحبة ويبقى الفطر في صورة ميسيليوم ساكن داخل الحبوب الملوثة حتى موعد الزراعة في الموسم التالي، ولا يمكن تميز الحبوب المصابة عن الأخرى السليمة.

عند زراعة الحبوب الملوثة ينشط ميسيليوم الفطر مع نمو البادرة في القمة النامية لها حتى مرحلة تكوين السنابل فتتكون الجراثيم التيليتية في أماكن الحبوب وتغطي بغشاء رقيق يتمزق عند تعرضه للرياح وبذلك يظهر محور السنبله عارياً يغطيه مسحوق اسود من الجراثيم التيليتية.

الأعراض وعلامات المرض:

من الصعب تشخيص المرض في الحقل إلا بعد تكوين السنابل، وغالباً ما يحدث طرد للسنابل المصابة بالتفحم مبكراً عن السنابل الأخرى السليمة. السنابل المصابة تكون خالية من الحبوب ولا يبقى من السنبل إلا محورها الأصلي يغطيه مسحوق أسود اللون (الجراثيم التيليتية للفطر) شكل رقم 1.



(From Wiese, M.V., 1987)

شكل رقم (1): أعراض الإصابة بمرض التفحم السائب في القمح.

المكافحة:

1. زراعة أصناف مقاومة.

2- معاملة البذور بأحد المبيدات الفطرية الجهازية مثل:

Ceravax (Carboxin + imazail + Thiabendazole)

Ferrax (Ethirimol + flutriafol + Thiabendazole)

Baytan IM (Fuberidazole + Triadimenol)

2- المغطي في القمح والشعير

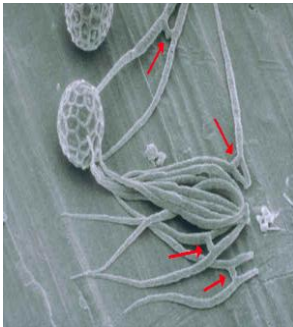
Covered Smut of Wheat and Barley

(Common Bunt)

المسبب: *Tilletia foetida* يصيب الفطر محصول القمح

Ustilago hordei يصيب الفطر محصول الشعير

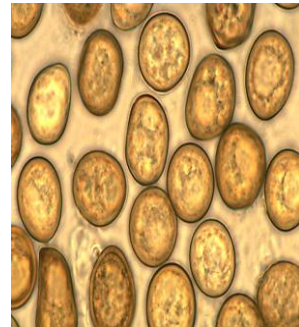
عند زراعة الحبوب الملوثة، تنبت الجراثيم التيليتية للفطر مكونة هيفات عدوى ثنائية النواة تخترق سويقة البادرة اختراقاً مباشراً، ثم تنمو هيفات الفطر بين خلايا العائل وداخلها حتى تصل إلي الورقة الأولى، ثم تنجهد ذلك إلي قواعد الأوراق وأخيراً تصل إلي القمة النامية، ويستهلك الفطر أنسجة الحبة فيما عدا الغلاف الخارجي للحبة الذي يبقى سليماً حتى وقت الدراس، وعند الدراس تتحرر الجراثيم التيليتية شكل رقم (1) وتلوث الحبوب السليمة.



جرثومة تيليتية مكبرة



شكل تخطيطي للجرثومة التيليتية



الجراثيم التيليتية تحت المجهر

(From Wiese, M.V., 1987)

شكل رقم (1): الجراثيم التيليتية (تحت المجهر)

الأعراض وعلامات المرض:

تظهر أعراض المرض المميزة بعد تكشف السنابل، السنابل المصابة تكون أقل طولاً بالمقارنة بالسنابل السليمة، ضعيفة المجموع الجذري. السنابل المصابة ضعيفة التكوين منفرجة القنابح وتحتوي بداخلها مسحوق أسود بدلاً من الحبوب (شكل رقم 2)، وعند دراس الحبوب تخرج منها كتلة من مسحوق الجراثيم السوداء ذات رائحة مميزة.



الأعراض على السنابل



الأعراض على السنابل



الأعراض على السنابل



سنبله مصابة



الأعراض على الحبوب

(From Wiese, M.V., 1987)

شكل رقم (2): أعراض مرض التفحم المغطى في القمح على السنابل والحبوب

المكافحة:

- 1- زراعة أصناف مقاومة.
- 2- زراعة حبوب خالية من الإصابة.
- 3- معاملة البذور بأحد المبيدات الفطرية الجهازية مثل:
Ceravax(Carboxin + imazail + Thiabendazole)
Ferrax (Ethirimol + flutriafol + Thiabendazole
Baytan IM(Fuberidazole+ Triadimenol)

3- التفحم العادي في الذرة الشامية

الأهمية الاقتصادية:

غالباً لا يشكل المرض أهمية كبيرة إلا انه قد تصل الخسائر في بعض زراعات الذرة إلي 20%

المسبب: *Ustilago maydis* يصيب الذرة الشامية

تبقى الجراثيم التيليتية للفطر (كروية ولها أشواك دقيقة بنية اللون) في التربة لمدة من 2-3 سنوات وتنتقل مع حبيبات التربة لمسافات طويلة أو قد تنتقل مع البذور أو عن طريق حيوانات المزرعة، وتنتشر جراثيم الفطر وتلوث الحبوب السليمة، ويحدث إنبات للجراثيم في ظروف الهواء الرطب مكونة جراثيم تعرف بالجراثيم الباذيدية ثم تنشأ هيفا العدوى عن طريق الاندماج البلازمي بين جرثومتين باذيدتين متوافقتين وتحدث العدوى قبل ظهور البادرات فوق سطح التربة وتتكشف الأعراض بعد 10 أيام من الإصابة وأماكن الجروح على النبات تشكل مداخل جيدة للفطر. والفطر حساس لدرجات الحرارة والرطوبة وعند درجات الحرارة العالية تنخفض شدة الإصابة حتى في وجود رطوبة التربة.

الأعراض وعلامات المرض:

تصاب النباتات في أي مرحلة من مراحل نمو النبات حيث يشاهد انتفاخات أو أورام التفحم على شوبربات الذرة الحلوة أو على كيزان الذرة كما في (الشكل رقم 1) تحتوي بداخلها على كتل من جراثيم الفطر السوداء اللون (جراثيم تيليتية كروية) تغطي بغشاء ابيض اللون من أنسجة العائل وقد تصل في القطر من 8 - 10 سم، وعند نضج الجراثيم يجف الغشاء الرقيق ويتمزق وتخرج جراثيم التفحم على هيئة كتل مسحوقية لونها أسود.



أعراض التفحم على شورابة الذرة الحلوة أعراض التفحم العادي على كوز الذرة

شكل رقم (1): أعراض مرض التفحم العادي في الذرة.

المكافحة:

1. زراعة أصناف مقاومة. أو معاملة البذور بالمبيدات الفطرية.
2. التخلص من أكياس التفحم قبل تمزقها لمنع انتشار الجراثيم.

4- تفحم الحبوب في الذرة الرفيعة

الأهمية الاقتصادية:

يعتبر من أهم أمراض الذرة الرفيعة.

المسبب: *Spacelotheca sorghi*

تنتشر الجراثيم التليثية أثناء وجودها في الحقل أو أثناء عملية الدراس وتلوث الحبوب السليمة، وتحدث العدوى للبادرات قبل إنباتها فوق سطح التربة.

الأعراض:

يسبب المرض تقزم للنباتات المصابة، وتكبيراً في ظهور السنابل. وتظهر الأعراض على بعض الحبوب أو على جميع الحبوب بالنورة المصابة، ويوجد غشاء مغلف للحبة المصابة بداخله كتلة من الجراثيم التيليتية السوداء اللون. الجراثيم التيليتية كروية إلى مضلعة الشكل ولها أشواك دقيقة.

المكافحة:

- 1- زراعة أصناف مقاومة.
- 2- معاملة البذور قبل الزراعة بالمبيدات الفطرية.

الأمراض المتسببة عن الفطر جرافيوولا

1- تبقع الأوراق الجرافيوولي في النخيل *Graphiola leaf spot*

الأهمية الاقتصادية:

يعرف المرض أيضاً باسم التفحم الكاذب ويعد من الأمراض الواسعة الانتشار في مناطق زراعة نخيل التمر ذات المناخ الرطب، ويصيب الفطر العديد من أجناس نخيل الزينة

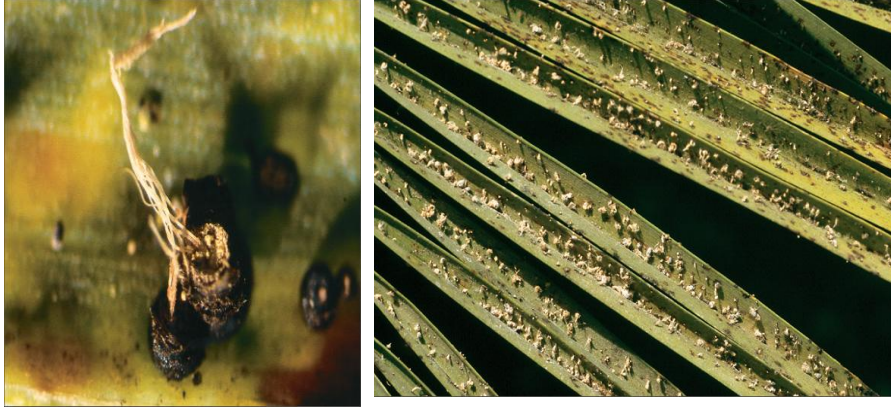
المسبب: *Graphiola phoenicis*

يكون الفطر جسم ثمري يتميز بوجود جدارين، جدار خارجي سميك صلب أسود اللون وجدار داخلي رقيق شفاف اللون يحتوي بداخله على جراثيم تيليتية وحيدة الخلية صفراء اللون كروية إلى بيضاوية الشكل ذات جدار سميك.

ناتج إنبات الجرثومة التيليتية أربع جراثيم بازيدية جالسة على جدار الجرثومة التيليتية، ثم يحدث انتشار للجراثيم البازيدية وعند سقوط الجرثومة البازيدية على وريقات النخيل تكون أنبوبة إنبات تخترق الوريقات معطية ميسيليوم ينشأ منه الجسم الثمري.

الأعراض:

تظهر الأعراض على شكل بثرات صلبة (تراكيب ثمرية بازيدية صغيرة الحجم) على سطحي وريقات النخيل وذات لون بني داكن مرتفعة قليلاً عن سطح الوريقات بقطر 1-3 مم. تتكون الثمرة البازيدية من غلاف خارجي داكن صلب وغلاف داخلي رقيق شفاف يسود عند النضج. ويحدث اصفرار للوريقات وموت مبكر لسعف النخيل المصاب مما يؤدي إلى ضعف النخلة وقلة الإنتاج.



(Elliott, M. L et.al.2004)

شكل رقم (1) الأعراض على اوراق النخيل *Phoenix canariensis*

(2) بثرات صلبة بنية داكنة اللون تتكون على سطحي وريقات النخيل.

المكافحة:

- 1- تقليم الأشجار وحرق سعف النخيل المصاب للتخلص من مصدر العدوى.
- 2- الرش بأحد المبيدات الفطرية التالية: دايتين م45 بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء، برافو بمعدل 200 جم / 100 لتر ماء ومبيد البنليت بمعدل 60 جم / 100 لتر ماء.

الفصل السادس

الأمراض المتسببة عن شعبة الفطريات الناقصة

الفصل السادس

الأمراض المتسببة عن شعبة الفطريات الناقصة

تحت قسم الفطريات الناقصة

Subdivision: Deteromycotina

شبه طائفة الفطريات الناقصة Form class Deturomycetes

تضم هذه المجموعة من الفطريات ذات الميسيليوم المقسم بجدر عرضية واضحة والتي لم يكتشف فيها التكاثر الجنسي ولا يعرف طورها الكامل وتتكاثر فقط بطريقة لا جنسية عن طريق تكوين الجراثيم الكونيدية وبعضها لا يكون جراثيم على الإطلاق. وعند التعرف أو اكتشاف الطور الكامل تنقل من الناحية التصنيفية إلى مجموعة الفطريات الأسكية أو الفطريات الباذيدية. وهذه المجموعة من الفطريات تسبب العديد من الأمراض ذات الأهمية الاقتصادية على المحاصيل الزراعية.

ويعد تصنيف هذه المجموعة من الفطريات تصنيف يعتمد على الأسس التي وضعها العالم الإيطالي Saccardo,1899 ، حيث تقسم هذه المجموعة من الفطريات إلى رتب وفصائل وأجناس تبعاً للأسس التالية:

1. نوع الحامل الكونيدي.
2. الأجسام الثمرية اللاجنسية (بكنيديات Pycindia – سرفيولات Acervuli - أسبورودوكيات Sporodochia – سينيما Synnema)

3. لون الجراثيم والميسيليوم.

4. شكل الجراثيم الكونيدية وعدد الخلايا في كل جرثومة.

وتقسم هذه المجموعة من الفطريات الناقصة تبعاً **Barnett, and Hunter,**

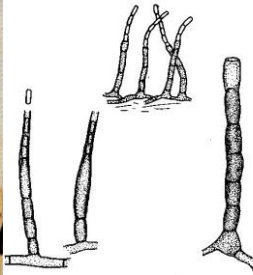
1998

From Order Moniliales:

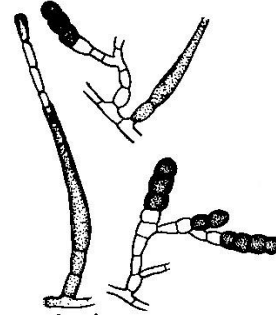
From Family: Moniliaceae شبه فصيلة

وتضم شبه الأجناس الفطرية الممرضة للنبات شكل رقم (1):

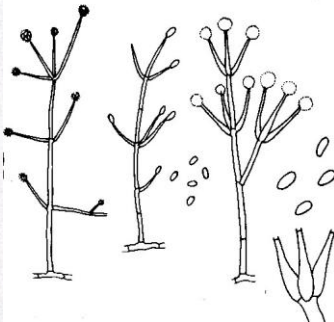
Form - Genus: *Chalara*, *Thielaviopsis*, *Verticillium*, *Cephalosporium*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Botrytis*, and *Gliocaldium*.



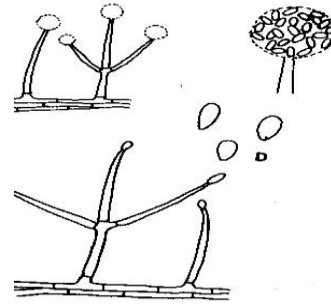
Chalara



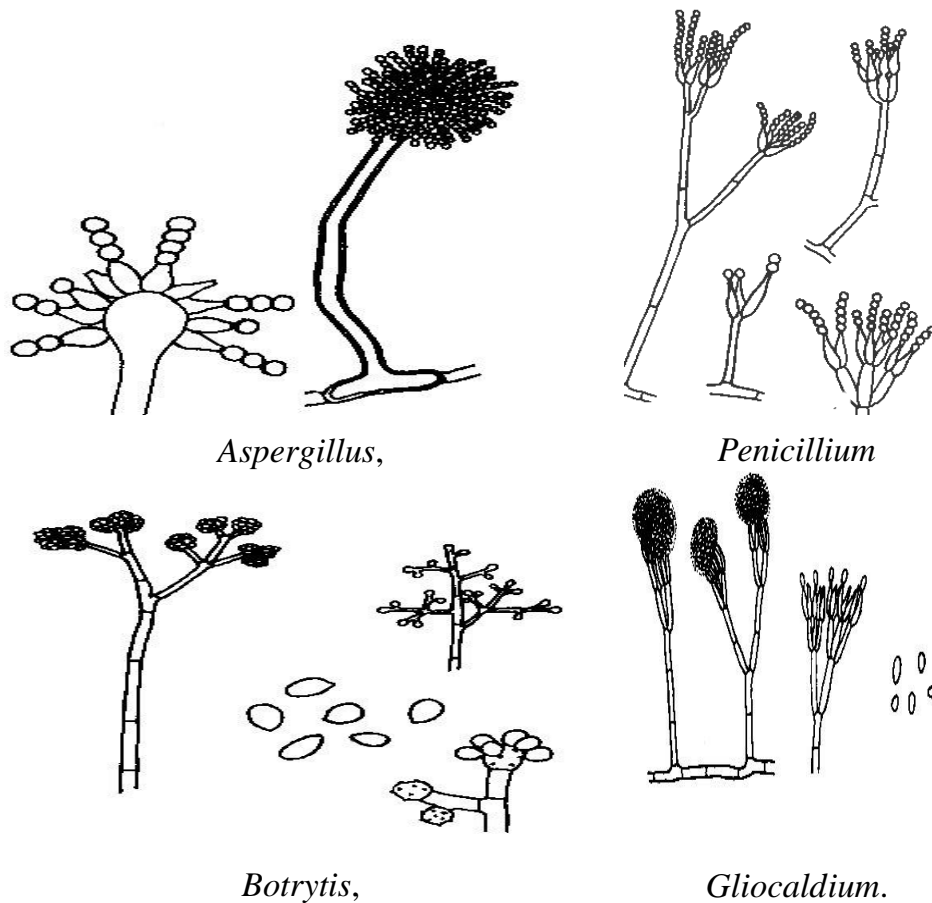
Thielaviopsis



Verticillium



Cephalosporium



شكل رقم (1): الفطريات التابعة لشبه فصيلة From Family: Moniliaceae

الأمراض المتسببة عن الفطر (ثيلافوبسيس) كلارا بارادوكسا

1- مرض الفحة السوداء في النخيل

Black scorch Blight

الأهمية الاقتصادية:

يعد من أمراض النخيل الهامة والواسعة الانتشار، ويصيب المرض أشجار النخيل في جميع أعمارها فقد يصيب الفسائل بعد انفصالها من الأم وغرسها في مكانها المستديم. والفطر المسبب للمرض له مدى واسع من العوائل النباتية. ويعرف المرض بأسماء عديدة ويرجع ذلك إلي الضرر الذي يسببه ومكان حدوث الإصابة والأعراض المرضية المتكشفة على النخلة المصابة.

المسبب: *Thielavopsis paradoxa* (Syn. *Chalara paradoxa*)

الطور الكامل للفطر يعرف باسم *Ceratocystis paradoxa*

يوجد الفطر في التربة، ويدخل الجذور من خلال الجروح، وينتقل عن طريق التربة الملوثة، وماء الري. درجة الحرارة الملائمة للفطر تتراوح من 25 - 28 م°، ويبقى الفطر في التربة على صورة جراثيم كلاميذية لفترات طويلة وينتقل عن طريق تساقط الأمطار أو عن طريق الرياح أو بالتربة الملوثة التي يمكن أن تحملها الطيور أو الحشرات الزائرة. ويكون الفطر نوعين من الجراثيم كونيذية إحداهما نشأ داخلياً من خلية طويلة وتعرف بالجراثيم الكونيذية الداخلية، والثانية تعرف بالجراثيم الكونيذية الخارجية (بيضاوية داكنة اللون) وتنشأ خارجياً على حوامل كونيذية قصيرة ويكون الفطر أيضاً جراثيم كلاميذية.

ويكون الفطر حوامل كونيدية وكل حامل طرفي أو فاليد يتكون بداخله جرثومة كونيدية ناضجة أسطوانية وملونة بلون بني فاتح، أما الجراثيم الكلاميدية فهي بيضاوية الشكل وتتولد طرفياً في سلاسل تتكون من هيفات متفرعة قصيرة ذات لون بني داكن. ونادراً ما يشاهد الطور الكامل للفطر في الحقل أو في المعمل على البيئية الصناعية وهو عبارة عن جسم ثمري من النوع الدورقي ذات لون بني داكن وعند نضج الجسم الثمري تتحرر منه الجراثيم الأسبكية وهي غير مقسمة ومنحنية ولها غلاف جيلاتيني، وتحدث العدوى الأولية بالفطر المسبب للمرض من أماكن عديدة تشمل: الجذور، أو الجروح الطبيعية إثناء تكشف الجذور أو نتيجة حدوث تشققات في جذع النخلة أو بسبب حدوث جروح ميكانيكية. يصيب الفطر المسبب للمرض كل من العنب والأناس والموز الذرة والذرة الرفيعة وقصب السكر وكذلك الكاكاو والبن. بالإضافة إلى العديد من نخيل الزينة مثل نخيل واشنطنونيا ورايس وسابال كاريوتا ونخيل الكناري.

العوائل القابلة للإصابة:

نخيل التمر ونخيل واشنطنونيا، أشجار الكافور أشجار بركنسونيا، والعديد من الأشجار الأخرى.

الأعراض على الأشجار:

تظهر على الأشجار المصابة أعراض موت القمة Dieback حيث تموت الأوراق على قمم الأفرع ويستمر موت الأوراق والأفرع من القمة حتى قاعدة الفرع وأخيراً تموت الأشجار، وعند فحص الجذور يشاهد تلونها بلون أسود داكن وعند عمل قطاع في قاعدة الأفرع المصابة يلاحظ تلون الأنسجة الوعائية بلون بني.

الأعراض على نخيل الزينة:

يظهر على السعف أعراض ويبدأ ظهور الأعراض على الأوراق الخارجية أو القديمة العمر وتتجه الإصابة للأوراق الحديثة وقد تظهر تَلطخات كبيرة سوداء عند قاعدة السعف المصاب. يصيب الفطر أيضاً الطلع المذكر والمؤنث عند وقت تفتح الطلع (النورات الزهرية) ويصيب الفطر أيضاً الجذع والجذور وغالباً ما يحدث عفن وتحلل لجذور وجذع الأشجار المصابة. ويسبب الفطر أيضاً عفن للبرعم الرئيسي أو القمي ويحدث عفن لقلب النخلة وأخيراً يحدث موت للنخيل المصاب أو للفسائل بعد زراعتها في مكانها المستديم.

الأعراض على نخيل التمر:

تظهر الأعراض بوضوح على فسائل نخيل التمر حيث ابيضاض وجفاف السعف وبتقدم الإصابة تتكون جراثيم الفطر السوداء اللون على السعف المصاب معطية مظهر ابيضاض وجفاف واسوداد السعف، مع تحلل أنسجة السعف فيما عدا الألياف التي يتكشف عليها جراثيم الفطر السوداء اللون وغالباً ما يحدث موت للفسائل في خلال 2-3 سنوات كما في (الشكل رقم 1).

المكافحة:

- 1- تقليم السعف المصاب وإزالة النورات الزهرية المصابة.
- 2- رش الأشجار بمبيد البنليت (Benomyle) أو بكبريتات النحاس أو بأحد المبيدات الفطرية النحاسية. بعد إجراء عملية التقليم أو قبل تفتح الطلع (النورات الزهرية).
- 3- العناية بالعمليات الزراعية كالتسميد والري والتخلص من الحشائش.
- 4- تجنب زراعة المحاصيل القابلة للإصابة بالفطر بجوار مناطق زراعة النخيل.

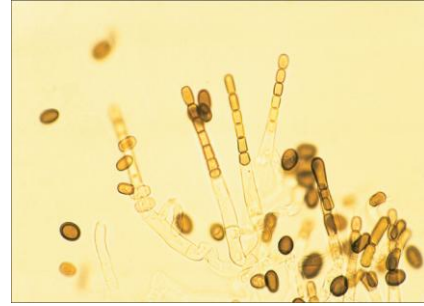
- 5- تطهير الأدوات المستخدمة في عمليات التقليم.
- 6- حفظ التوازن بين المجموع الجذري والمجموع الخضري، من خلال عمليات التقليم - تشجيع نمو الجذور من خلال التسميد بمركبات عالية من السماد الفوسفوري ومنخفضة التسميد النتروجيني، معدلات الري حسب احتياجات الأشجار.
- 2- معاملة التربة (Soil drench) بأحد المبيدات التالية: فانجي فلور (Imazalil) مركز قابل للاستحلاب بمعدل 50 سم³/100 لتر ماء. بافستين (Benzimidazole) 50 % مسحوق قابل للبلل بمعدل 50 جم / 100 لتر ماء. بانروت Banrot 40% مسحوق قابل للبلل (تيرازول 15% + ثيوفانيت ميثيل 25%) بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء.



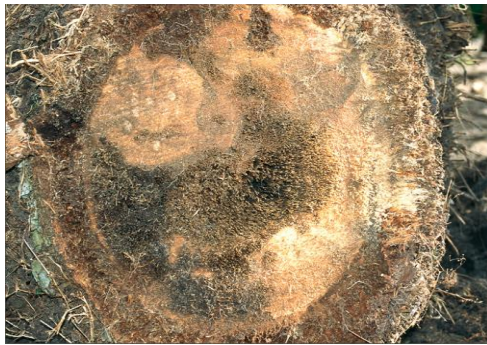
الأعراض على فسائل نخيل التمر



الأعراض على نخيل الزينة



شكل الفطر تحت المجهر



قطاع عرضي في جذع نخيل مصاب



جذع نخيل تمر مصاب بالفطر كلارا بارادوكسا

Elliott, M. L *et.al.*2004

شكل رقم (1) أعراض الإصابة على النخيل

الأمراض المتسببة عن الفطر فيرتسيليوم

Diseases caused by *Verticillium spp*

(الذبول الوعائي الفيرتسيليومى)

Verticillium wilt

- 1- الذبول الوعائي في الطماطم والبطاطس والفاصل والبطاطا الحلوة.
- 2- الذبول الوعائي "الفيرتسيليومى في الأشجار.

1- الذبول الوعائي في الطماطم والبطاطس والفاصل والبطاطا الحلوة.

الأهمية الاقتصادية:

يصيب الفطر نباتات الطماطم والبطاطس والباذنجان والفاصل. الفطر المسبب للمرض (شكل رقم 1) له مدى عائلي واسع يشمل أكثر من 200 نوع من نباتات الحولية والعشبية والخشبية، ذات الفلقتين (dicotyledonous) وغالباً ما يسبب مشاكل في المناطق الحارة الرطبة.

العوائل:

يصيب العديد من النباتات العشبية (herbaceous) مثل البطاطس والحواليات والأشجار الخشبية مثل الزيتون.

المسبب: *Verticillium dahliae*

الوضع التصنيفي:

Kingdom: Fungi, Phylum: Ascomycota, Class: Ascomycetes Order: Hypocreales , Genus: *Verticillium spp*

المسبب: *Verticillium dahliae* Kleb.

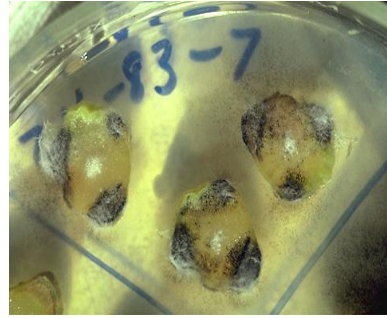
يبقى الفطر في التربة أو في بقايا المحصول السابق لعدة سنوات على صورة إسكروشيات (أجسام حجرية) شكل رقم 1. الجراثيم الكونيدية التي يكونها الفطر تنتشر بسهولة بواسطة التيارات الهوائية و رذاذ الماء. ويلائم انتشار المرض المناخ البارد. وتزداد الإصابة بالمرض في حالة إضافة معدلات عالية من السماد.



شكل الفطر تحت المجهر



اسكروشيات الفطر تحت المجهر



اسكروشيات الفطر على بيئة الأجار المائي

شكل رقم (1) شكل الفطر تحت المجهر، صورة اسكروشيات (أجسام حجرية) الفطر

فرتسيليوم

الاعراض:

تبدأ الأعراض بذبول الأوراق السفلية أولاً حيث يكون الذبول شديداً خلال النهار مع شفاء واضح في الليل. وعند عمل قطاع عرضي في ساق النبات المصاب، يشاهد تلون للأنسجة الوعائية بلون بني فاتح (شكل رقم 1). ويظهر هذا التلون على بعد أكثر من متر فوق سطح التربة بينما التلون المرتبط بتعفن الجذور لا يمتد أكثر من 10-15 سم فوق مستوى التربة. ويظهر أيضاً اصفرار على أوراق النباتات المصابة، ويقل إنتاج الثمار.

المكافحة:

- 1- زراعة أصناف مقاومة.
- 2- التخلص من بقايا المحصول السابق.
- 4- معاملة النباتات بمبيد بنزيميدازول قد يساعد على تقليل الإصابة بالمرض.



الأعراض على أوراق البطاطس



الأعراض على أوراق الطماطم



أعراض الذبول الفريسيومي على البطاطس



أعراض الذبول الفريسيومي على الفلفل



قطاع طولي في ساق نبات الطماطم



قطاع عرضي في ساق نبات الطماطم



قطاع عرضي في البطاطا الحلوة

(From Frederiksen, and Odvody, 2000).

شكل (1) أعراض الإصابة بالفطر قيرتيسيليوم على نباتات الطماطم والبطاطس والفلفل والبطاطا الحلوة

2- الذبول الوعائي "الفيرتسليومي في أشجار الفاكهة

"Verticillium wilt"

الأهمية الاقتصادية: يسبب المرض خسائر كبيرة على الأشجار ذات النواة الحجرية، ويصيب الفطر أشجار المشمش والخوخ والبرقوق والكرز الحلو والحامض وغالباً ما تصاب الأصول المستخدمة في التكاثر.

المسبب: *Verticillium dahliae* Kleb.

يوجد الفطر في التربة ويدخل جذور الأشجار من خلال الجروح ويسبب انسداد للأنسجة الوعائية مما يؤدي إلى إعاقة وصول الماء بكميات مناسبة إلى الأفرع والأوراق وينتقل الفطر عن طريق التربة الملوثة، ماء الري، الأدوات الزراعية، وتختلف سرعة تكشف الأعراض تبعاً للعائل النباتي والظروف البيئية، وقد يحدث موت للأشجار في خلال من 2 - 3 سنوات، ثم يحدث موت للأفرع، وقد تظهر أعراض بسيطة على الأشجار الكبيرة لعدة سنوات، ويقضي الفطر فترة بقائه في التربة على صورة أجسام حجرية صغيرة يكونها الفطر أو في بقايا النباتات المصابة أو على الأدوات المستخدمة كساكين القطع. ويحدث تطور وتكشف للمرض عند درجات حرارة تتراوح من 21-27م (درجة الحرارة المثلى 24م، وتحدث العدوى بالفطر في أوائل الربيع وتظهر الأعراض في منتصف فصل الصيف وقد تزداد شدة المرض في أواخر فصل الصيف، ويبقى الفطر من موسم إلى آخر في الجذور أو على الأشجار المصابة.

العوائل القابلة للإصابة:

أشجار الزيتون وأشجار ذات النواة الحجرية ومعظم الأشجار المتساقطة الأوراق. ويسبب الفطر ذبول وعائي لأكثر من 300 عائل من الأشجار والشجيرات وللفطر العديد من السلالات الممرضة.



شكل رقم (1): الأعراض على اشجار الزيتون

الأعراض:

تظهر على الأشجار المصابة أعراض الذبول المميزة وتشمل سقوط سريع للأوراق وتدلى الأفرع وعند عمل قطاع في الأفرع أو في الجذع يظهر تلون بني في الأنسجة الوعائية (شكل رقم 1) وأحيانا يقل حجم الأوراق أو تموت حواف الأوراق أو تلتف ويتبع أعراض الذبول موت القمة Dieback للأفرع المصابة. ويظهر في أوائل الصيف ذبول للأوراق الموجودة على فرع واحد أو عدة أفرع، وتظل الأوراق متصلة بالفرع ولا تسقط وتظهر الأعراض أولاً على الأوراق عند قاعدة الفرع وتتقدم الإصابة إلى أعلى الفرع حتى يصاب الفرع بالكامل وقد يسبب الفطر موت للأشجار الصغيرة العمر، أما الأعراض العامة تشمل: تقزم للنموات الخضرية وانخفاض في الإنتاج وصغر حجم الثمار، عند عمل قطاع في الأفرع المصابة يظهر تلون بني في أنسجة الخشب بلون بني داكن نتيجة الإصابة بالفطر المسبب.



شكل رقم (2): أعراض الإصابة بالفطر فيرتسيليوم على أشجار maple

المكافحة:

1. يتم تدخين التربة ببروميد الميثيل قبل إعادة الزراعة بمعدل 680 جم (علبة) / 10 م².
2. العناية بالتسميد والري والتخلص من الأفرع المصابة
3. معاملة التربة بالمبيدات الفطرية التالية:
بنليت Benlate (بينوميل) 50% مسحوق قابل للبلل بمعدل 60 جم / 100 لتر ماء.
فانجي فلور Fungafloor (امازاليل Imazalil) 50% مركز قابل للاستحلاب بمعدل 50 سم³ / 100 لتر ماء.

الأمراض المتسببة عن الفطر سيفالواسبوريم

Cephalosporium stripe

الأهمية الاقتصادية:

يعد من أمراض الحبوب إلا أن القمح يعتبر أكثر قابلية للإصابة بالفطر.

المسبب: *Cephalosporium gramins*

يعد الفطر من فطريات التربة ويصيب الأوراق وسيقان نباتات القمح، ويكون الفطر جراثيم كونيدية وحيدة الخلية غير مقسمة تتواجد في تجمعات يطلق عليها اسبودوكيات تتكشف على القش، ويقضى الفطر فترة سكونه على بقايا النباتات وفي التربة وتختلف أصناف القمح في قابليتها للإصابة بالفطر.

العوائل: القمح والشعير وغيرها من محاصيل الحبوب.

الأعراض:

تظهر الأعراض على نباتات فردية أو في شكل مساحات صغيرة، وغالباً ما تظهر الأعراض عند تكشف السنابل حيث تظهر خطوط بيضاء أو خضراء شاحبة على الأوراق والأغصان ثم تتلون الخطوط بلون بني محمر ويحدث اصفرار للأوراق وعندما يصل النبات لمرحلة النضج يظهر اسوداد عند قاعدة الساق.

المكافحة:

- 1- التخلص من بقايا المحصول.
- 2- إتباع دورة زراعية.
- 3- الحرث العميق يفيد في خفض شدة المرض.

الأمراض المتسببة عن الفطر اسبرجلس

1- عفن أسبرجلس في ثمار الرمان

الأهمية الاقتصادية:

تتعرض ثمار الرمان للعديد من الفطريات المسببة للعفن خاصة عندما يحدث تشقق للثمار أو بعد إصابتها بالحشرات ومن أكثر الفطريات انتشاراً الفطر اسبرجلس.

المسبب: *Aspergillus spp*

A. niger

غالباً ما تحدث الإصابة بالفطر في الحقل بسبب تضرر الثمار نتيجة الإصابات الحشرية أو نتيجة تشقق الثمار (مرض فسيولوجي) أو نتيجة تعرض الثمار لأشعة الشمس الحارة في أشهر الصيف. ويلتئم انتشار أمراض عفن الثمار المناخ الرطب وسقوط الأمطار.

الأعراض:

تتكون بقع سوداء على ثمار الرمان وعند شق الثمرة يظهر اسوداد داخل الثمرة وعفن وتطل للأنسجة الداخلية وقد يحدث تشقق للثمار المصابة مع تعفن للأنسجة الداخلية وأخيراً يظهر عفن طري له رائحة مميزة.



شكل رقم (1): أعراض الإصابة بالفطر أسبرجلس على ثمرة الرمان

المكافحة:

- 1- العناية بمكافحة الآفات خلال موسم النمو.
- 2- الرش بأحد المبيدات الفطرية مثل داثين م45 أو مبيد مانكوزيب.
- 1- تخزين الثمار على درجة حرارة 10م.

الأمراض المتسببة عن الفطر بنسيليوم

Pencillium spp

العفن الأزرق والعفن الأخضر

Blue Mold and Green Mold

الأهمية الاقتصادية:

يصيب المرض ثمار الحمضيات في جميع زراعات الحمضيات ويتواجد المرض في الحقل وإثناء تعبئة المحصول، وفي غرف التخزين وأثناء عمليات النقل وأيضاً في أماكن التسويق.

المسبب:

Pencillium italicum Wehmer العفن الأزرق يتسبب عن الفطر

Pencillium digitatum Sacc. العفن الأخضر يتسبب عن الفطر

يبقى الفطر من موسم إلي آخر في زراعات الحمضيات على صورة جراثيم كونيديية وتحديث العدوى الأولية عن طريق الجراثيم الكونيديية التي تنتقل عن طريق الهواء وتصيب الثمار من الأماكن المتضررة ويتكشف مرض العفن الأخضر بسرعة عند درجات حرارة 24م بينما يتكشف مرض العفن الأزرق عند درجات حرارة 10م.

الأعراض:

تظهر الثمار المصابة طرية ومشبعة بالماء ويتكشف ميسيليوم الفطر الأبيض اللون على الثمار ثم تتكشف جراثيم الفطر الزرقاء اللون (شكل رقم 1)، ويعرف

المرض باسم مرض العفن الأزرق أو تتكشف جراثيم الفطر الكونيدية الخضراء الزيتونية اللون فيعرف المرض باسم العفن الأخضر ويحاط الميسيليوم الأبيض اللون بمنطقة تجرثم الفطر.



(Timmer, *et. al.*,... 2000)

شكل رقم (1): الأعراض على ثمار الليمون

المكافحة:

- 1- تجنب تعرض الثمار للجروح.
- 2- الرش بأحد المبيدات التالية:
بمبيد بنليت كاربندازيم، ثيوفانيت ميثايل، أماز اليل، وذلك قبل الحصاد بثلاث أسابيع أو المعاملة تفيد في مكافحة المرض.

الأمراض المتسببة عن الفطر بوتريتس

- 1- مرض العفن الرمادي في الطماطم.
- 2- مرض العفن الرمادي في ثمار الفاكهة والخضروات ونباتات الزينة.

1- مرض العفن الرمادي في الطماطم:

Gray Mold and ghost spot

الأهمية الاقتصادية:

من أكثر الأمراض شيوعاً على محصول الطماطم داخل البيوت المحمية، ويصيب الفطر الوريقات والبتلات والسيقان والثمار. وللفطر مدى واسع من العوائل النباتية، وتزداد شدة الإصابة بالمرض تحت ظروف المناخ البارد الرطب، وينتشر المرض أثناء التخزين أو تعبئة الثمار.

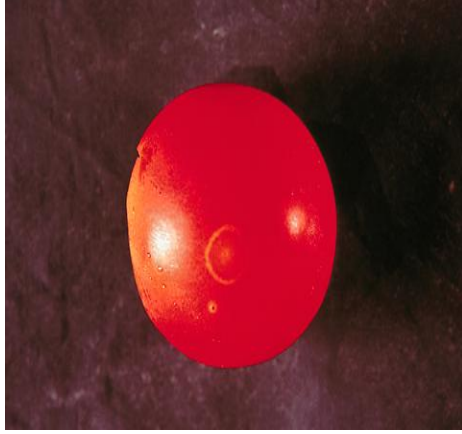
المسبب: *Botrytis cinerea* Pers.Fr.

يوجد الفطر على بقايا نباتات الطماطم المصابة، ويوجد في التربة وتنتشر جراثيم الفطر بواسطة الرياح من النباتات المصابة إلي السليمة وتنبت جراثيم الفطر تحت ظروف المناخ البارد الرطب، وتعتبر الأزهار من أفضل الأجزاء النباتية ملائمة لحدوث الإصابة.

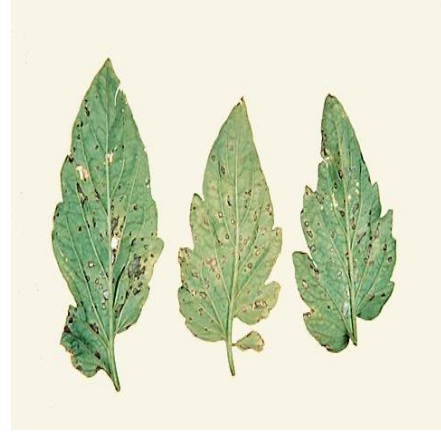
الاعراض:

تظهر الأعراض على الأوراق بشكل بقع صفراء اللون على السطح العلوي للورقة يقابلها على السطح السفلي الجراثيم والحوامل الكونيدية للفطر معطية

مظهر العفن الرمادي بينما يظهر على سيقان النباتات الصابة تقرحات واضحة ذات حلقات متداخلة تغطي بميسيليوم الفطر الرمادي اللون وغالباً ما تبدأ إصابة ثمار طماطم الخضراء اللون من نقطة اتصال الثمرة بالعنق ويسبب



الأعراض على ثمرة طماطم (إصابة مبكرة)



الأعراض على الأوراق



الأعراض على ثمرة طماطم



الأعراض على ساق الطماطم

(From Frederiksen, and Odvody, 2000).

شكل رقم (1) أعراض الإصابة على الطماطم

الفطر عفن للثمار الناضجة (شكل رقم 1) حيث تظهر بقع بنية فاتحة إلى رمادية ومنتشعة بالماء ثم تكبر في الحجم وأخيراً يحدث عفن وسقوط للثمار. وأخيراً تظهر نموات الفطر على سطح الثمرة مما يؤدي إلى تحللها. ويعتمد الكشف الوبائي للمرض على الفترات الطويلة من الرطوبة العالية وتبلل سطح الأوراق.

المكافحة:

- 1- تجنب الإفراط في ري النباتات في المراحل المتأخرة من موسم النمو.
- 2- الاعتدال في معدلات التسميد.

الرش بأحد المبيدات التالية عند ظهور علامات المرض:

مبيد البنليت (Benomyl) (Benlate)، الثيرام (Thiram)، رونيلان (Roinlan).

- 2- مرض العفن الرمادي في ثمار الفاكهة والخضروات ونباتات الزينة:

الأهمية الاقتصادية:

يسبب الفطر بوتريتس أمراضاً لأكثر من 235 عائل نباتي، ويسبب عفن لثمار الفاكهة ذات النواة الحجرية ويعد الفطر من أهم الفطريات التي تصيب محصول العنب ويصيب الفطر العديد من نباتات الزينة (بلارجونيوم والورد). أنيمون، بيجونيا، كالنديولا، أرولة، الداليا، هيدرانجا، بتونيا، الورد، الزينيا وغيرها. ويصيب ابصال التوليب مسبباً مرض اللفحة في التوليب).

المسبب: *Botrytis cinerea* الطور الكامل *Botryotinia fuckeliana*

يبقى الفطر في بقايا الثمار المحنطة وفي الأنسجة الميتة، وينمو الفطر في الربيع من تراكيب ساكنة تعرف بالأجسام الحجرية وينتج عنها جراثيم كونيدية تعمل على انتشار المرض خلال موسم النمو، تظهر أعراض المرض بوضوح تحت درجات حرارة الدافئة الرطبة. وأي جروح للثمار عند الحصاد تساعد على انتشار المرض، الطيور والحشرات تساعد أيضاً على انتقال المرض. ظروف المناخ الرطب تلائم انتشار المرض، تتكون اسكلروشيئات الفطر على أنسجة العائل الميتة ويقضي الفطر فترة بقائه في الشتاء على صورة اسكلوشيات أو أجسام حجرية (تتحمل الظروف البيئية الغير مناسبة) أو قد يبقى الفطر على صورة ميسيليوم في بقايا الأجزاء الخشبية ويحدث انبات للأسكلوشيات أو للميسيليوم مكوناً جراثيم كونيدية تنتقل عن طريق الرياح لأنسجة نباتات أخرى قابلة للإصابة.

الأعراض:

يصيب الفطر ثمار العنب الناضجة وينتقل من العناقيد المصابة إلى الأخرى السليمة عن طريق الملامسة ويسبب الفطر أيضاً لفحة للأزهار والأوراق. تحت ظروف المناخ الرطب ويصيب الفطر الأوراق والساق والقاعدة والأزهار وبراعم الأزهار، والبادرات والأبصال. ويعد مرض العفن الرمادي في التفاح والكمثري من أمراض ما بعد الحصاد للتفاح والكمثري (أمراض التخزين) ويسبب الفطر خسائر معنوية على التفاح والكمثري أثناء التخزين وقد تصل الخسائر 20-60% إذا زادت فترة التخزين خاصة في حالات عدم معاملة الثمار بالمبيدات حيث أن الفطر ينتقل من الثمار المصابة إلى السليمة عن طريق الملامسة. وتتلون منطقة

الإصابة على ثمار التفاح بلون بني فاتح إلي داكن وتحت ظروف الرطوبة المرتفعة يتكشف ميسيليوم وجراثيم الفطر الرمادية اللون ثم يحدث تحلل للثمار المصابة. ينمو ميسيليوم الفطر عند درجات حرارة -2 تحت الصفر وتنتبت الجراثيم الكونيدية للفطر عند درجة صفر مئوية. وينمو الفطر على ثمار الكمثرى عند درجات حرارة تتراوح من (الصفر إلي -5 م) مسبباً تحلل للثمار، وتحدث الإصابة في الثمار عن طريق تلامس الثمار المصابة بالأخرى السليمة (شكل رقم 1).



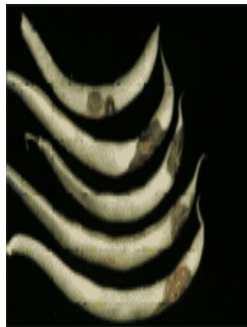
الأعراض على الثوم



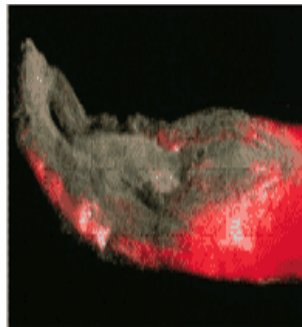
عفن ثمار الكمثرى



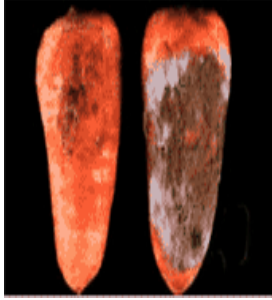
عفن ثمار التفاح



الأعراض على فرون الفاصوليا

الأعراض على
ثمرة فلفل

الأعراض على اوراق الفراولة



الأعراض على الجزر



الأعراض على البصل



الأعراض على نبات الخس



الأعراض على البصل



الأعراض على نباتات الثوم

Schwartzand Mohan,.1995

شكل رقم (1) الأعراض المتسببة عن الفطر: *Botrytis cinerea*

المكافحة:

- 1- مكافحة الحشرات.
- 2- التخلص من بقايا الأنسجة المصابة.
- 3- الرش بأحد المبيدات الفطرية مثل:

chlorothalonil, mancozeb and thiophante-methyl

4- المعاملة بمبيدات في الحقل بالقرب من الحصاد مثل مبيد

Penbotec thiabendazole فعال في مكافحة الفطر ويعد مبيد

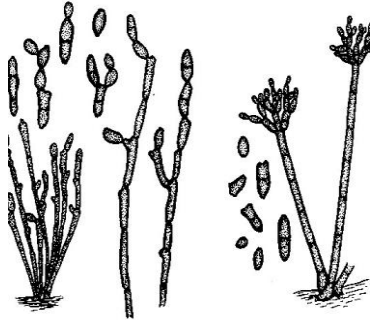
(pyrimethanil) ومبيد (fludioxonil) Schola من المبيدات

المسجلة لمكافحة أمراض ما بعد الحصاد.

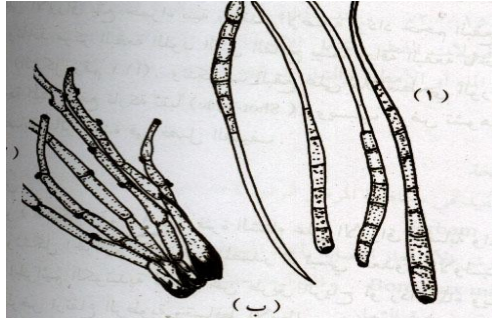
شبه فصيلة Dematiaceae Form - Family:

وتضم شبه الأجناس الفطرية الممرضة للنبات التالية (شكل رقم 1):

Form - Genus: *Cladosporium*, *Cercospora*, *Curvularia*, *Drechslera*, *Biopolaris*, *Helmenthosporium*, *Alternaria*, *Stemphylium*, and *Uocladium*.



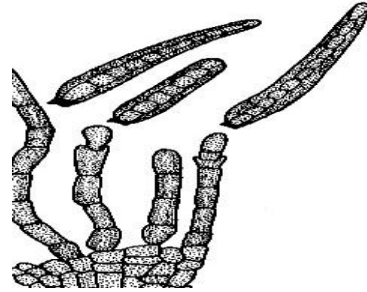
Cladosporium



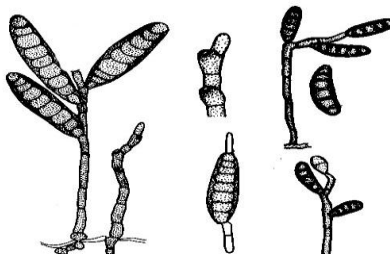
Cercospora



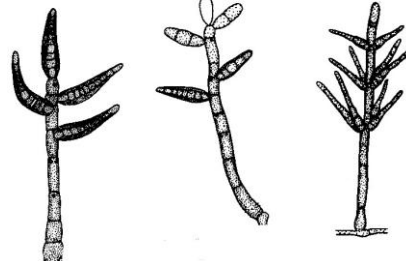
Curvularia



Drechslera



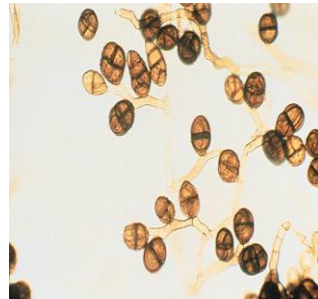
Bipolaris



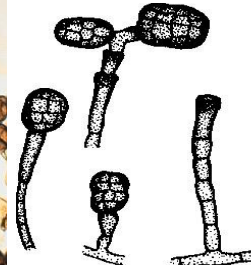
Helmenthosporium



Alternaria



Stemphylium



Uocladium

(شكل رقم 1): شبه الأجناس الفطرية الممرضة للنبات التابعة شبه فصيلة

Dematiaceae

الأمراض المتسببة عن الفطر كلادواسبوريم

- 1- مرض الجرب في الخوخ
- 2- عفن أوراق الطماطم.
- 3- مرض الجرب في القرعيات.

1- مرض الجرب في الخوخ

Scab diseases of Peach

الأهمية الاقتصادية:

يشكل المرض أهمية اقتصادية كبيرة على أشجار الخوخ في مناطق زراعته (الدافئة - الرطبة) في جميع أنحاء العالم.

المسبب: *Cladosporium carpophilum* Thuem.

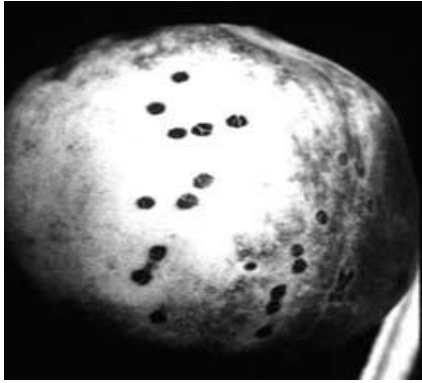
والطور الكامل للفطر يعرف باسم *Venturia carpophila* E.E. Fisher

يقضي الفطر فترة الشتاء على شكل ميسيليوم على التفرحات المتكونة على الأفرع أو على شكل جراثيم كلاميدية على سطح اللحاء في الأشجار المصابة، ويحدث تجرثم للفطر عندما تتراوح الرطوبة من 70 - 100% وتثبت الجراثيم الكونيدية عند درجة حرارة تتراوح من 15-30م. ودرجة الحرارة المثلى للإنبات تتراوح من 25-30م وعند توفر الرطوبة من 94-100%، ويشكل الطور الكونيدي للفطر أهمية بالغة في حدوث وتطور المرض. وتحدث العدوى الأولية من الميسيليوم الموجود تحت قشرة القروح أو من ميسيليوم قضى فترة الشتاء في البراعم.

الأعراض:

يصيب الفطر كل من الأفرع والأوراق وتظهر الأعراض بوضوح على الثمار، حيث يظهر على سطح الثمار المصابة بقع دائرية صغيرة (أقل من 5 مم) خضراء زيتونية اللون ثم تكبر البقع في الحجم وتصل إلى (2 - 3 مم) وتتلون بلون أسود (شكل رقم 1) وأحياناً تحاط بهالة صفراء اللون ثم تكبر البقع في الحجم وتتحد ببعضها مكونة بقع كبيرة وأخيراً يحدث تشقق للثمار.

ويسبب هذا المرض خطورة واضحة في المشاتل حيث يتسبب في حدوث موت طرفي للأفرع الحديثة وتظهر على أفرع الأشجار تقرحات دائرية بيضاوية الشكل مرتفعة قليلاً وتتلون بلون بني ولها حافة مرتفعة قليلاً. وعند نهاية موسم النمو تتلون حواف التقرحات بلون أرجواني إلى بني داكن ثم تمتد بطول الفرع المصاب ويحدث تجرثم للفطر في الموسم التالي للإصابة.



إصابة متقدمة ويظهر تجرثم الفطر



إصابة مبكرة على ثمار الخوخ

(From Ogawa, J.M. *et.al.*, 1995)

شكل رقم (1): الأعراض على ثمار الخوخ

تصاب الأوراق الحديثة أو التامة النمو حيث يظهر على السطح السفلي للأوراق بقع صغيرة دائرية بلون زيتوني عند تجرثم الفطر وفي حالات الإصابات الشديدة قد تتحد البقع ببعضها مسببة ظهور مناطق صفراء على الأوراق المصابة وأخيراً يحدث سقوط للأوراق المصابة مما يقلل من المجموع الخضري للأشجار.

المكافحة:

1- الرش بأحد المبيدات الفطرية التالية: chlorothalonil–benzimidazoles ، الكبريت القابل للبلل أو بمبيد الكبتان، وعادة ما يتم الرش بالمبيدات عند بداية تفتح الأزهار.

2- تقليم الأشجار المصابة لتعرضها لأشعة الشمس والتهوية.

2- عفن أوراق الطماطم

المسبب: *Fulvia fulva* (*Cladosporium fulvum*)

غالباً ما يظهر المرض داخل زراعات البيوت المحمية، حيث ينتج الفطر أعداد كبيرة من الجراثيم الكونيدية التي تنتشر بسهولة من النباتات المصابة إلي النباتات السليمة، ويحدث إنبات للجراثيم عند درجات الرطوبة المرتفعة (95%) وعند درجة حرارة 20م° أو أكثر. ويحدث انتشار للجراثيم عن طريق حركة الهواء، أو رذاذ الماء وتتميز جراثيم الفطر بمقاومتها للجفاف وقد تبقى في التربة في غياب العائل لعدة شهور. وأتباع أنظمة الري بالتنقيط تقلل من حدوث الإصابة بمقارنتها بطريقة الري بالرش فوق سطح النبات. وتختلف أصناف الطماطم في مقاومتها للمرض.

الأعراض:

يظهر المرض داخل البيوت المحمية لزراعات الطماطم وتختلف أصناف الطماطم في مقاومتها للمرض، بعض الأصناف قابلة للإصابة بشدة وأصناف أخرى مقاومة للمرض، وغالباً ما يظهر المرض في وجود الرطوبة المرتفعة على شكل بقع صفراء على السطح العلوي لأوراق الطماطم يقابلها على السطح السفلي نموات الفطر الزيتونية اللون شكل رقم (1) وتنتقل جراثيم الفطر عن طريق الهواء.



بقع صفراء على السطح العلوي (الطماطم)



تجرثم الفطر على السطح السفلي
(الطماطم)



تجرثم الفطر على السطح السفلي
(الطماطم)

(From Frederiksen, and Odvody,.2000)

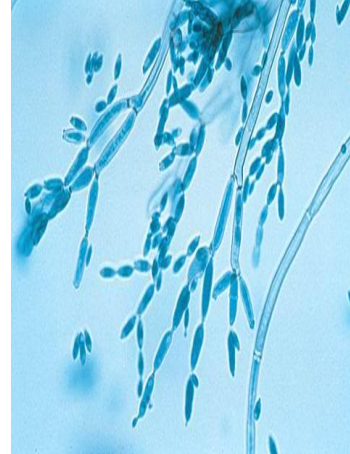
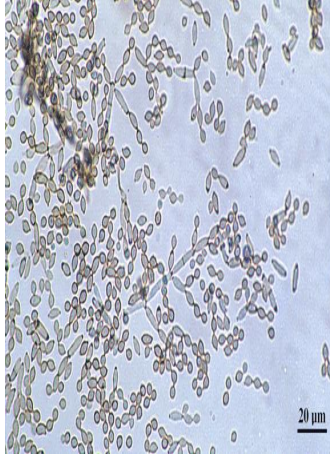
شكل رقم (1) أعراض مرض عفن الأوراق في الطماطم

المكافحة:

- 1- خفض الرطوبة إلي اقل من 85%.
- 2- زراعة أصناف طماطم مقاومة للفطر.
- 3- الرش بالمبيدات الفطرية مثل مبيد البنليت بينوميل (benomyl) يفيد في مكافحة المرض.

3- الجرب في القرعيات**الأهمية الاقتصادية:**

يعد الفطر من الفطريات الرمية يعيش على الأنسجة النباتية المتحللة ويعد أيضاً فطر ممرض يسبب أمراض الجرب على العديد من النباتات التابعة للعائلة القرعية، حيث تظهر الأعراض بوضوح على ثمار الخيار بشكل بقع صغيرة تشبه الإصابة بالحشرات

المسبب: *Cladosporium cucumerinum*

الحامل الكونيدي والجراثيم الكونيدية ميسيليوم الفطر وجراثيمه تحت المجهر

شكل رقم (1): الفطر *Cladosporium spp* تحت المجهر (40 ×)

الأعراض:

يهاجم الفطر جميع أجزاء النبات فوق سطح التربة تشمل الأوراق والساق والثمار الغير ناضجة أو الناضجة (شكل رقم 2). إلا أن الأعراض تكون واضحة على الثمار ويصعب تسويق الثمار المصابة. وتظهر الأعراض على الأوراق بشكل بقع صغيرة زاوية الشكل بنية اللون أو رمادية تحاط بهالة صفراء اللون ويتجرثم الفطر على الأوراق في وجود الرطوبة المرتفعة.



الأعراض على ثمرة الخيار



الأعراض على ورقة وثمر الكوسة

(From Zitter, *et. al.*, 1996.)

شكل رقم (2): الأعراض على الأوراق والثمار

المكافحة:

- 1- زراعة بذور خالية من المرض.
- 2- معاملة البذور بالمبيدات تفيد في مكافحة المرض.
- 3- الرش [احد المبيدات التالية:

Maneb, mancozeb ,captafol (Difolatan), chlorothalonil (Bravo)

الأمراض المتسببة عن الفطر سركبورا

Cercospora spp

- 1- تبقع الأوراق السركسيوري في بنجر السكر.
- 2- تبقع الأوراق السركسيوري في البرسيم.
- 3- تبقع الأوراق السركسيوري في الأشجار ذات النواة الحجرية.
- 4- التبقع السركسيوري في النخيل.
- 5- تبقع الأوراق السركسيوري في أشجار العرر.

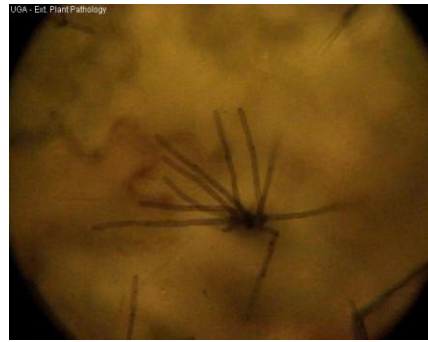
الوضع التصنيفي للفطر:

Kingdom: Fungi, Phylum: Ascomycota Class: Ascomycetes Order: Pleosporales Family: Pleosporaceae Genus: *Cercospora spp*

يكون الفطر حوامل كونيديية تخرج من ثغور الورقة المصابة داكنة اللون قصيرة داكنة متفرعة ومقسمة، الجراثيم الكونيديية شفافة طويلة ذات انحناء خفيف (يختلف طول الجرثومة حسب نوع الفطر) مستديرة القاعدة مستدقة القمة مقسمة بجزر عرضية إلي عدة خلايا (5 - 10 خلايا) (شكل رقم 1).



جرثومة كونيديية



الحوامل الكونيديية

شكل رقم (1) الحوامل الكونيديية والجراثيم الكونيديية التي يكونها الفطر

يصيب الفطر العديد من نباتات الخضروات والأشجار ونباتات الزينة ويسبب
تبقيات في الأوراق

تبقيع الأوراق السرکسبوري في بنجر السكر

المسبب: *Cercospora beticola*

الأعراض:

تظهر بقع صغيرة بنية اللون مستديرة ذات حافة بنفسجية حمراء ثم يجف
مركز البقع وتسقط تاركة مكانها ثقوب، وغالباً ما تظهر البقع على الأوراق
السفلية وقد تظهر أيضاً على أعناق الأوراق (شكل رقم 1).



شكل رقم (1): الأعراض على ورقة مصابة.

المكافحة:

- 1- التخلص من الأوراق المصابة.
- 2- الرش بأحد المبيدات الفطرية (بنليت – مانب).

2- تبقع الأوراق السركبوري في البرسيم

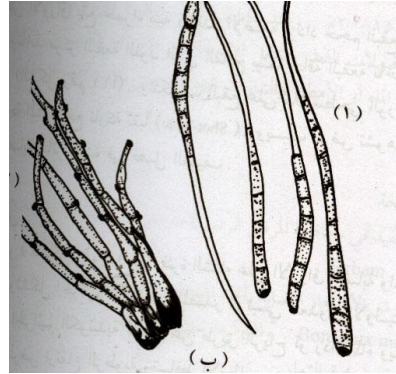
Cercospora leaf spot**الأهمية الاقتصادية:**

سجل المرض في العديد من مناطق زراعة البرسيم بالمملكة العربية السعودية خاصة في المراحل المتقدمة من عمر النبات ووقت الأزهار.

المسبب: *Cercospora medicaginis*

الأعراض:

يظهر على الأوراق بقع دائرية بنية اللون ذات حافة داكنة اللون وتحاط البقع بهالة صفراء من أنسجة الورقة (شكل رقم 1)، ويصيب الفطر أيضاً أعناق الأوراق والساق وغالباً ما تكون البقع أو التقرحات متطولة على ساق النباتات المصابة وتتحد البقع ببعضها وأخيراً يظهر أعراض اصفرار واضح على الأوراق المصابة ثم تسقط الأوراق قبل أكمال نموها.



الأعراض على أوراق البرسيم

(أ) الجراثيم الكونيدية (ب) الحوامل الكونيدية

شكل رقم (1): الأعراض على أوراق البرسيم والجراثيم الكونيدية والحوامل الكونيدية

للفطر سركبورا

المكافحة:

- 1- زراعة بذور خالية من المسبب المرضي.
 - 2- معاملة البذور بالمبيدات الفطرية.
 - 3- رش النباتات المصابة بأحد المبيدات الفطرية مثل مبيد مانكوزيب.
- 3- تبقع الأوراق السركسبوري في الأشجار ذات النواة الحجرية.

المسبب: *Cercospora Circumscissa* Sacc.

تنتشر جراثيم الفطر الكونيدية عن طريق الرياح في الربيع وتشكل الأوراق المصابة والمتساقطة على الأرض المصدر الرئيسي للعدوى الأولية، ويلائم انتشار المرض ارتفاع الرطوبة وتساقط الأمطار ودرجات حرارة تتراوح من 20-25م.

الأعراض:

يظهر على الأوراق بقع حمراء بنية ومركز البقع ذات لون بني فاتح وحافة البقع ذات لون بني محمر داكن وقد يسقط مركز البقع تاركاً ثقب على الأوراق (شكل رقم 1).

المكافحة:

- 1- الرش بأحد المبيدات الفطرية (بنومايل – مانب) ويكرر الرش حسب شدة الإصابة.



شكل رقم (1) الأعراض على ورقة مصابة بالفطر سركبورا

4- التبقع السركبوري في النخيل

Cercospora leaf spot

الأهمية الاقتصادية:

تعد من الأمراض المنتشرة على النخيل حيث يصيب الفطر أكثر من 30 جنس من أجناس النخيل.

المسبب: العديد من أنواع الجنس *Cercospora and Pseudocercospora spp*

ينتج كل من الفطر *Cercospora and Pseudocercospora spp* العديد من الجراثيم على البقع القديمة وتنتشر الجراثيم بسهولة في الهواء وتنبت الجراثيم في وجود الرطوبة وتخرق خلايا بشرة العائل من خلال الثغور وتنمو الهيفات بين الخلايا في نسيج الورقة وبعد عدة أسابيع من حدوث الإصابة تتكشف جراثيم

كونيديدية على البقع المتكونة وتنتقل عن طريق الهواء إلى أوراق سليمة أخرى أو على جزء آخر من أنسجة الورقة المصابة.

الأعراض:

تتكون بقع صغيرة صفراء تحاط بهالة من الأنسجة البرتقالية اللون على الأوراق تتحد ببعضها مكونة بقع كبيرة الحجم حتى تشمل 70% من مساحة الورقة (شكل رقم 1-2).



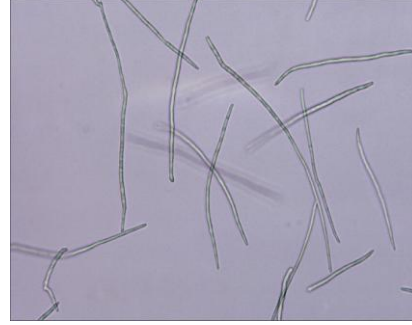
(Elliott, M. L *et.al.*2004)

شكل رقم (1): أعراض التبقع السرکسبوري على نخيل

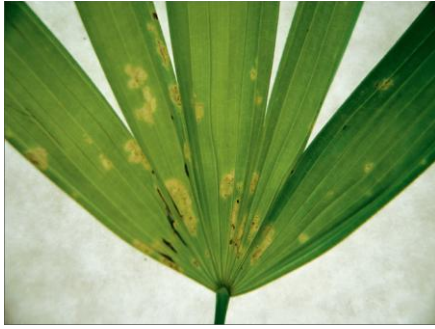
واشنجوتونيا *Washingtonia sp*



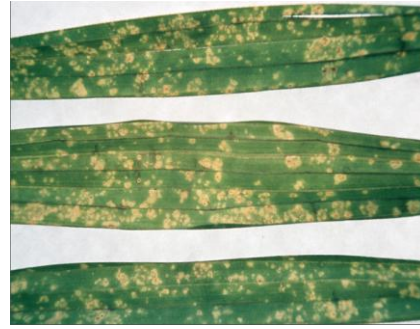
الحامل الكونيدي يحمل جرثومة كونيدية



الجراثيم الكونيدية



الأعراض على ورقة النخيل رابس



صورة مكبرة للأعراض

(Elliott, M. L et.al.2004)

شكل رقم (2): الجراثيم الكونيدية للفطر *Pseudocercospora rhapsicola* وأعراضتقع الأوراق على نخيل رابس *Rhapis* sp**المكافحة:**

1- الرش بمبيد مانب أو مبيد مانكوزيب يفيد في مكافحة المرض.

5- لفحة سركبورا في أشجار العرر

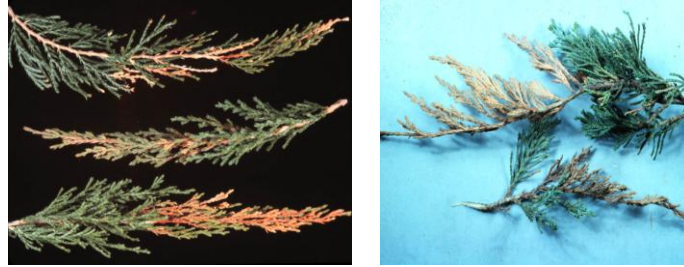
Cercospora blight of Juniperus spp

المسبب: *Cercospora sequoinae* var. *juniperi*

تنتشر جراثيم الفطر الكونيدية عن طريق الرياح في الربيع وتشكل الأوراق المصابة المصدر الرئيسي للعدوى الأولية، ويلتئم انتشار المرض ارتفاع الرطوبة وتساقط الأمطار ودرجات حرارة تتراوح من 20-25م.

الأعراض:

تظهر الأعراض على الأفرع السفلية بالقرب من الساق بشكل تلون بني وموت لأنسجة الأفرع وغالباً ما تبدأ من قمة الفرع وتتجة إلى قاعدة الفرع كما في (الشكل رقم 1)



شكل رقم (1): الأعراض على أفرع أشجار العرر

المكافحة:

1- الرش بأحد المبيدات (بمبيد مانب أو مبيد مانكوزيب).

2- تقليم الأفرع المصابة.

الأمراض المتسببة عن الفطر كرفيولاريا

1- لفحة كرفيولاريا في النجيل

Curvularia Blight

المسبب: *Curvularia lunata*

الطور الكامل *Cochliobolus lunata*

الأهمية الاقتصادية:

يصيب الفطر المسطح الأخضر وفي حالات الإصابات الشديدة تتضرر مساحات كبيرة من المسطح الأخضر.

الأعراض:

يؤثر الفطر على المسطح الأخضر حيث تظهر التبقعات على الأوراق (شكل رقم 1) بشكل بقع بنية تحاط بهالة حمراء بنية من الأنسجة وقد تتحد البقع مع بعضها مما يؤدي إلي تشوه الأوراق وقد يحدث موت لقمة الورقة ويحدث تضرر لمساحات كبيرة من المسطح الأخضر.



شكل الفطر تحت المجهر

دورة المرض:

يهاجم الفطر جميع أنواع النجيل الشائع زراعته وتزداد شدة الإصابة بالمرض عند ارتفاع درجات الحرارة، ويلائم انتشار المرض درجات الحرارة بالقرب من 30م° ويعيش الفطر مترمماً على بقايا الأنسجة الميتة وعند توفر المناخ الرطب الدافئ تحدث الإصابة بسرعة ويتجرثم الفطر على الأنسجة المصابة.

المكافحة:

- 1- تفيد المبيدات التالية في تقليل شدة الإصابة بالمرض:
بنليت Benlate 50Wp بمعدل 10جم / 20 لتر ماء.
مانكوزيب Mancozeb بمعدل 35جم / 20 لتر ماء.

الأمراض المتسببة عن الفطر *Heminthosporium spp***Diseases caused by *Heminthosporium spp****(Dreschlera, Bipolaris, or Exserohilum)*

- 1- تبقع وتلطخ الأوراق وعفن الجذور العادي.
- 2- النقطة السوداء في القمح.
- 3- تبقع الأوراق في النخيل.
- 4- تبقع الأوراق في النجيل (المسطح الأخضر).

الفطر هلمنثواسبوريم يسبب تبقع ولفحة لأوراق النجيليات ومحاصيل الحبوب والذرة. ويعرف الآن تحت ثلاث أنواع مختلفة من الفطريات هي *Dreschlera*, *Bipolaris*, or *Exserohilum* (شكل رقم 1).

*E. rostratum* spp*B. incurvata**Exserohilum**Bipolaris* spp

شكل رقم (1) الأنواع المختلفة من الجراثيم الكونيدية.

1- تبقع وتلطخ الأوراق وعفن الجذور العادي

Spot Blotch and Common Root Rot

الأهمية الاقتصادية:

يسبب المرض أضرار بالغة في حالات توفر الظروف البيئية الملائمة لانتشار المرض وقد تصل نسبة وجوده في البذور إلي 10% وعادة ما يؤثر ضرر تلطخ الأوراق على الإنتاج.

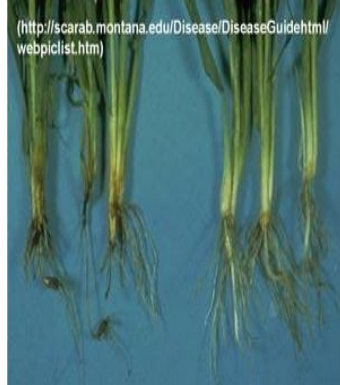
المسبب: *Bipolaris sorokiniana* (*Helminthosporium sativum*)

الطور الكامل للفطر (*Cochliobolus sativus*)

ينتقل الفطر عن طريق البذور ويوجد أيضاً في بقايا المحصول السابق ويوجد أيضاً في التربة على صورة جراثيم كونيدية، ويحدث انتشار للجراثيم الكونيدية خلال موسم النمو عن طريق الرياح خاصة في مرحلة الأزهار وتكشف السنابل.

الأعراض:

يحدث موت للبادرات بمجرد ظهورها فوق سطح التربة بسبب زراعة بذور ملوثة بالفطر (شكل رقم 1) حيث يظهر تلون بني عند قاعدة الساق ويصيب الفطر النباتات الكاملة مسبباً تبقع وتلطيخ على الأوراق. وغالباً ما تحاط البقع بهالة صفراء اللون وفي حالات الإصابات الشديدة تتحد البقع ببعضها مكونة تلطيخات تشمل مساحة كبيرة على الأوراق. وعند فحص المجموع الجذري يظهر تلون بني على الجذر الرئيسي.



بادرات مصابة جهة اليسار



بقع وتلطيخات على أوراق القمح



شكل الفطر تحت المجهر (From Wiese, M.V., 1987)

شكل رقم (1) الأعراض على بادرات وأوراق القمح *Bipolaris sorokiniana*

المكافحة:

- 1- معاملة البذور بالمبيدات الفطرية يفيد في حماية البادرات من لفحة البادرات وعفن الجذور.
- 2- إتباع دورة زراعية يقلل من الإصابة.
- 3- الرش بالمبيدات الفطرية: التو- أمبل Alto- Ambel، تلت Tilt.

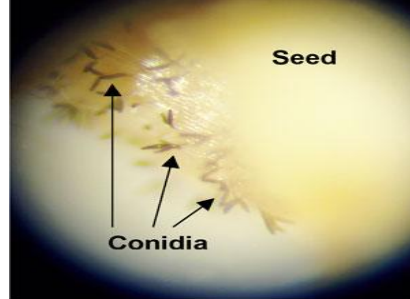
2- النقطة السوداء في القمح

Black Point Disease of Wheat

تظهر أعراض النقطة السوداء على سطح الحبوب بشكل تلون بني أو اسود عند نهاية الحبة بالقرب من الحصاد (شكل رقم 1) والفطريات الأساسية المصاحبة لهذه الأعراض هي *Alternaria spp.*, *Cochliobolus sativus* and *Cladosporium spp* وغيرها، وهذه الفطريات السابقة لا تفرز سموم إلا أن الفطر *Cochliobolus sativus* يقلل من نسبة إنبات الحبوب. ووجود أعراض النقطة السوداء على الحبوب يقلل من درجات تقييم الحبوب ونوعيتها.



أعراض النقطة السوداء في حبوب القمح



جراثيم الفطر على سطح حبة القمح



أعراض النقطة السوداء في حبوب القمح



(From Wiese, M.V., 1987)

شالكل رقم (1): أعراض النقطة السوداء في حبوب القمح.

المكافحة:

1- معاملة البذور قبل الزراعة بأحد المبيدات التالية:

Vitavax – PCNB, RTU-Baytan-Thiram, Raxil MD Extra, RTU
Vitavax Extra, Vitavax 200,

2- تبقع الأوراق في النخيل

Bipolaris and Exserohilum Leaf spot

المسبب: العديد من أنواع الفطر *Bipolaris and Exserohilum spp*

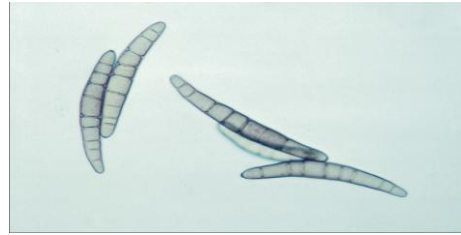
العوائل: يصيب أكثر من 25 جنس من النخيل تشمل الجنس *Phoenix spp*

الأعراض:

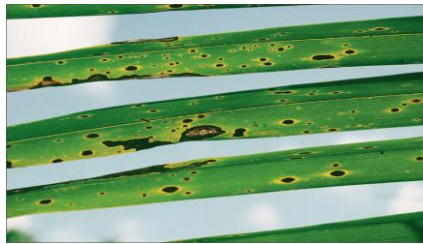
بقع بنية فاتحة أو داكنة ذات حافة بنية حمراء وتختلف البقع على عمر الورقة والظروف البيئية.



جراثيم كونيدية للفطر
E. rostratum



جراثيم كونيدية للفطر *B. incurvata*



الأعراض على نخيل
Cocos nucifera



الأعراض على نخيل *Dypsis lutescens*

الأعراض على نخيل *Howea*الأعراض على نخيل *Dypsis lutescens*Elliott, M. L *et.al.*2004

شكل رقم (1) أعراض تبقع أوراق النخيل.

المكافحة:

1. الرش بالمبيدات الفطرية (مانب – مانكوزيب mancozeb , maneb) يمنع إنبات الجراثيم ويقلل من شدة الإصابة بالمرض.

4- تبقع الأوراق في النجيل (المسطح الأخضر)

المسبب: *Bipolaris sorokiniana, Drechslera poae*

الأعراض:

تظهر الأعراض على أوراق النجيل بشكل بقع بنية محاطة بهالة صفراء وقد تتحد البقع ببعضها لتشمل مساحة كبيرة من الورقة. ويصيب الفطر أيضاً الجذور وفي حالات الإصابات الشديدة تموت مناطق من المسطح الأخضر خاصة تحت ظروف الجفاف.



لأعراض على المسطح الأخضر



صورة مكبرة
(بقع بنية محاطة بهالة صفراء)

(From Smiley, *et. al.*, 2005.)

شكل رقم (1): الأعراض على المسطح الأخضر

المكافحة:

- 1- الرش بالمبيدات الفطرية مثل مبيد (مانب - مانكوزيب , maneb , mancozeb) ويكرر الرش كل 7-10 أيام.

الأمراض المتسببة عن الفطر الترناريا

Alternaria spp

- 1- اللفحة المبكرة في الطماطم والبطاطس.
- 2- لفحة الأوراق " الترناريا" في القرعيات.
- 3- تبقع الأوراق في الكنتالوب.
- 4- عفن الترناريا في ثمار القرعيات.
- 5- التبقع البني في النخيل (Date palm).

1- اللفحة المبكرة في الطماطم والبطاطس

Early blight**الأهمية الاقتصادية:**

يسبب الفطر اللفحة المبكرة في الطماطم والبطاطس، وتبقع ولفحة للعديد من النباتات تشمل الخضروات وثمار الفاكهة ونباتات الزينة وعفن ثمار الخضروات في المخزن. ويسهل عزل الفطر من الأجزاء النباتية المتحللة حيث انه يعيش مترمماً على الأنسجة الميتة. ويصيب الفطر معظم نباتات العائلة الباذنجانية خاصة البطاطس والطماطم وتحدث الإصابة بالمرض في جميع مناطق زراعة نباتات العائلة الباذنجانية في العالم.

المسبب: *Alternaria solani* (Ell.& Mart.) L.R.Jones& Grout

الوضع التصنيفي للفطر:

Kingdom: Fungi Phylum: Ascomycota Class: Ascomycetes Order:
Pleosporales Family: Pleosporaceae Genus: *Alternaria* spp

يكون الفطر حامل قصير داكن اللون على الأنسجة المصابة يحمل جراثيم كونيديية في سلاسل متفرعة أو منفردة (شكل رقم 1)، وعامة الجراثيم الكونيديية ذات طرف طويل (منقار طويل) تكون ممرضة، بينما الجراثيم ليس لها منقار تكون مترمة. يقضى الفطر فترة بقائه ساكناً في التربة أو على بقايا نباتات محصول الطماطم أو البطاطس أو الحشائش التابعة لنفس العائلة. وينتقل الفطر أيضاً عن طريق بذور بعض نباتات العائلة الباذنجانية. وتنتشر جراثيم الفطر بواسطة الرياح أو تساقط الامطار، ويحدث إنبات للجراثيم الكونيديية عند توفر الرطوبة، الظروف البيئية الجافة مع الرياح تسمح بأنطلاق الجراثيم الكونيديية وانتشارها من النباتات المصابة الي الأخرى السليمة. توفر الرطوبة ضروري لتجرثم الفطر ودرجة الحرارة المثلى التي تسمح بانبات الجراثيم الكونيديية تكون أكثر من 20م.



شكل رقم (1): جراثيم الفطر الترناريا تحت المجهر

الأعراض:

تظهر الأعراض على الأوراق والساق والثمار الطماطم، بشكل بقع على الأوراق السفلية ذات حلقات متداخلة من الأنسجة الميتة لها مركز واحد وتحاط البقع بهالة صفراء اللون، بينما تظهر تقرحات على درنات لبطاطس شكل رقم (2) ذات لون أسود غير منتظمة الشكل، وتحت ظروف المناخ الدافئ يسبب الفطر عفن للدرنات وغالباً ما توجد البقع على ثمار الطماطم عند الطرف الزهري للثمرة مما يؤدي إلى سقوط الثمار المصابة وينتج الفطر جراثيم سوداء كثيفة على الثمار المصابة تحت ظروف الرطوبة العالية، ويرجع فقد المحصول نتيجة مباشرة لموت المجموع الخضري وإصابة الثمار.

المكافحة:

- 1- زراعة بذور اوشتلالات طماطم خالية من الفطر، تقليل الري بطريقة الرش فوق النباتات.
- 2- اتباع دورة زراعية.
- 3- رش النباتات عند بداية تكوين الثمار بأحد المبيدات التالية: برافو (Chorothalonil) Bravo (داى فولتان Difolatan) (Captafol)،

مانكوزيب Mancozeb، مانب Maneb.





(From Frederiksen, and Odvody, 2000)

شكل رقم (1) أعراض اللفحة المبكرة على أوراق وساق الطماطم



(Stevenson, *et. al.*, 2001)

شكل رقم (2): أعراض اللفحة المبكرة على أوراق ودرنات البطاطس

2- لفحة الأوراق "الترناريا" في القرعيات

Alternaria Leaf Blight

الأهمية الاقتصادية:

لفحة الأوراق المتسببة عن الفطر الترناريا تصيب معظم نباتات العائلة القرعية ويعتبر كل من محصول البطيخ والشمام من أكثر محاصيل العائلة القرعية إصابة

بالمرض بالرغم من أن الفطر يصيب نباتات الخيار والقرع والكوسة. وعامة فإن المرض واسع الانتشار في المناطق ذات المناخ الممطر ودرجات الحرارة العالية.

المسبب: *Alternaria Cucumerina* (Ellis & Everh.)

يكون الفطر حوامل كونيدية (قد تتكشف على كلا سطحي الورقة) تحمل جراثيم كونيدية مفردة أو في سلاسل مقسمة بجدر عرضية وأخرى طولية. عزلات الفطر تختلف في قدرتها الإراضية على نباتات العائلة القرعية.

يحتفظ الفطر بحيويته لمدة عام أو عامين على بقايا النباتات المصابة، بينما تفقد الجراثيم حيويتها في التربة بسرعة ولهذا يعتبر المصدر الأساسي للقاح هو ميسيليوم الفطر الساكن في بقايا النباتات في حقول زراعة القرعيات والجراثيم الكونيدية للفطر تنتقل عن طريق الهواء لمسافات بعيدة وتشكل مصدر الإصابة للقاح الثانوي وقد ينتقل الفطر عن طريق تلوث سطح البذور لمسافات بعيدة. يحدث تكشف وتطور سريع للمرض تحت ظروف المناخ الممطر وتوفر الرطوبة وتبلل سطح الأوراق.

الأعراض:

بداية ظهور الأعراض تكون على الأوراق السفلية القريبة من قاعدة النبات حيث تتكشف بقع صغيرة الحجم بنية اللون تحاط بهالة صفراء (شكل رقم 1) ثم تكبر البقع في الحجم وتتلون بلون بني وتظهر على شكل حلقات متداخلة ذات مركز واحد وغالباً ما تموت أنسجة البقع وأخيراً تموت الأوراق المصابة معرضة الثمار لسفعة الشمس مما يؤدي الى قلة في نوعية وكمية الإنتاج ويؤثر على تسويق الثمار.



(From Zitter, *et. al.*, 1996.)

شكل رقم (1): أعراض تبقع الأوراق المتسببة عن الفطر الترناريا.

المكافحة:

- 1- إتباع دورة زراعية كل سنتين تفيد في تقليل اللقاح الأولي للفطر.
- 2- الحرث العميق والتخلص من بقايا المحصول السابق يفيد في تقليل اللقاح الأولي للفطر.
- 3- يفيد رش النباتات المصابة بالمبيدات الفطرية في مكافحة المرض.
- 4- تجنب الري بطريقة الرش فوق سطح الأوراق.
- 5- مكافحة الآفات الحشرية.

3- تبقع الأوراق *Alternaria leaf spot*

في الكنتالوب (*Cucumis melo* - Cantaloupe)

المسبب: *Alternaria alternata* f. sp. *Cucurbitae*

الجراثيم الكونيدية للفطر تنتقل عن طريق الهواء لمسافات بعيدة وتشكل مصدر الإصابة للقاح الثانوي وقد ينتقل الفطر عن طريق تلوث سطح البذور لمسافات بعيدة. يحدث تكشف وتطور سريع للمرض تحت ظروف المناخ الممطر وتوفر الرطوبة وتبلل سطح الأوراق.

الأعراض:

تظهر بقع صغيرة بنية اللون تحاط بهالة صفراء على الأوراق السفلية والقريبة من سطح التربة ثم تكبر البقع وقد وتتحد ببعضها لتكون بقع كبيرة الحجم (شكل رقم 1) لتشمل مساحة كبيرة من سطح الورقة.



الجراثيم الكونيدية للفطر الترناريا



الأعراض على الأوراق

(From Zitter, *et. al.*, 1996.)

شكل رقم (1): الأعراض على أوراق الكنتالوب، وجراثيم الفطر الترناريا تحت المجهر

المكافحة:

1. التخلص من بقايا النباتات المصابة.
2. تجنب الري بطريقة الرش فوق سطح الأوراق.

3. الرش بأحد المبيدات التالية: برافو (Chorothalonil) Bravo داي فولتان (Difolatan) Captafol، مانكوزيب Mancozeb، مانب Maneb يفيد في مكافحة المرض.

4- عفن الترناريا في ثمار القرعيات

Alternaria Rot

الأهمية الاقتصادية:

يعد المرض من أمراض ما بعد الحصاد في القرعيات ويحدث غالباً بسبب سوء التخزين أو ضرر البرد أو نتيجة تعرض الثمار في الحقل بسفحة الشمس.

المسبب: *Alternaria alternata* (Fr.Fr.) Keisser (Syn. *A. tenuis*)

يعتبر الفطر من الفطريات الضعيفة القدرة الإمراضية ويسبب تلف للثمار القرعيات الحوامل الكونيدية التي يكونها الفطر قصيرة ومقسمة متفرعة أو غير متفرعة ذات لون أخضر الى بني وتوجد الجراثيم الكونيدية في سلاسل ومقسمة بجدر عرضية وأخرى طولية. تنتشر جراثيم الفطر في زراعات القرعيات أثناء موسم النمو ويتجرثم الفطر على الأنسجة الميتة للبتلات والسيقان خاصة أثناء مراحل تكون الثمار وقد تحدث الإصابة بالفطر في الحقل أثناء عملية الحصاد.

الأعراض:

يظهر عفن على ثمار الكنتالوب (شكل رقم 1) والبطيخ والخيار والقرع والكوسة حيث تتكون بقع دائرية الشكل بنية اللون ثم تتحول إلى اللون الأسود،

ويتمد العفن إلى الأنسجة الداخلية للثمرة المصابة، وغالباً ما يظهر عفن على الثمار عند التخزين على درجات حرارة ورطوبة مرتفعة وقد يظهر أيضاً العفن على الثمار المتضررة من سفعة الشمس.



الأعراض الداخلية على ثمرة الكنتالوب



الأعراض على ثمرة الكنتالوب

(From Zitter, *et. al.*, 1996.)

شكل رقم (1) الأعراض الخارجية والداخلية على ثمرة الكنتالوب (الشمام).

المكافحة:

1- العناية بتخزين جيد للثمار عند درجات الحرارة المنخفضة.

5- التبقع البني في النخيل Date palm

Brown Leaf spot

الأهمية الاقتصادية: تختلف أصناف النخيل في قابليتها للإصابة بالفطر.

المسبب: *Alternaria alternata*

تهاجم جراثيم الفطر وريقات السعف القديم أو السعف المتضرر عن طريق الجروح ويكون ميسيليوم الفطر في الأنسجة المصابة ثم تتكشف حوامل كونيدية على سطح الوريقات وتحمل جراثيم كونيدية في سلاسل متفرعة على الحامل الكونيدي وتنتشر عن طريق الهواء لمسافات بعيدة. الجراثيم الكونيدية التي يكونها الفطر داكنة اللون ومقسمة بجدر عرضية وأخرى طولية وتنتشر الجراثيم بواسطة الرياح وتساقط الأمطار مسببة إصابات جديدة.

الأعراض:

تظهر الأعراض على الوريقات بشكل أشرطة بنية اللون ذات حافة داكنة لتشمل مساحة كبيرة من الوريقات، يصل حجم البقع من 5-15 سم، (شكل رقم 1)



شكل رقم (1) الأعراض الإصابة بالفطر الترناريا على سعف نخيل التمر.

المكافحة:

1- رش السعف المصاب بالمبيدات الفطرية مثل مبيد (مانكوزيب) ويكرر الرش كل من 7 - 10 أيام.

الأمراض المتسببة عن الفطر استفالسيوم *Stemphylium*

تبقع أوراق إستفالسيوم في البرسيم

Stemphylium leaf spot

الأهمية الاقتصادية:

يعد من الأمراض الواسعة الانتشار في المنطقة الوسطى من المملكة حيث يسبب أضرار بالغة لمحصول البرسيم. ويصيب الفطر العديد من المحاصيل الزراعية.

المسبب: *Stemphylium botryosum* Wallr.

يوجد الفطر في الأوراق المصابة، وينتقل أيضاً عن طريق البذور ويصيب الفطر أيضاً العديد من المحاصيل الزراعية. يحدث الانتشار الثانوي خلال موسم النمو بواسطة الجراثيم الكونيدية من النباتات المصابة الى الأخرى السليمة عن طريق الرياح وتساقط الأمطار، وغالباً ما تزداد شدة الإصابة بالمرض عند توفر الرطوبة أو تساقط الأمطار.

الأعراض:

يظهر على الأوراق والسيقان بقع كبيرة الحجم بنية اللون وغير منتظمة الشكل، وغالباً ما تتركز البقع بين عروق الوريقات وحواف وقمة الوريقات. وأخيراً تجف الأوراق المصابة وتسقط شكل رقم (1).

المكافحة:

- 1- حش البرسيم لتجنب الضرر.
- 2- رش البرسيم بأحد المبيدات الفطرية مثل دايبثين م 45.

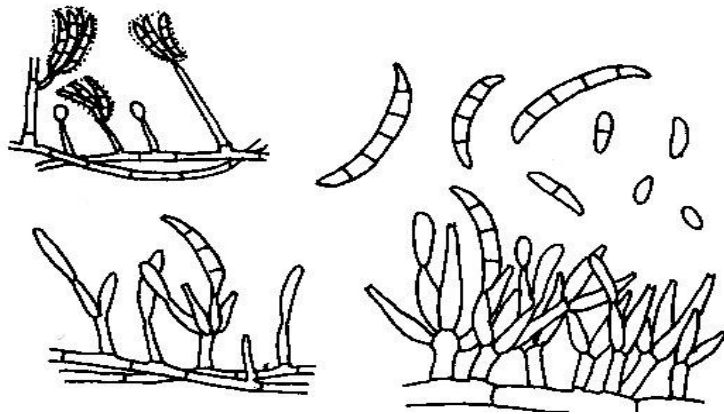


شكل رقم (1) الأعراض على الأوراق

شبه فصيلة Form- Family: Tuberculariaceae

وتضم شبه الجنس فيوزاريوم:

Form -Genus: *Fusarium*,



Fusarium

الأمراض المتسببة عن الفطر فيوزاريوم

Diseases caused by *Fusarium* spp

1. مرض لفحة (الجرب) السنابل في القمح
2. الذبول الوعائي في الطماطم
3. الذبول الوعائي الفيوزاريومي في البطيخ
4. الذبول الوعائي الفيوزاريومي في الخيار
5. الذبول الوعائي في البرسيم
6. عنف الجذور الفيوزاريومي في الفاصوليا والبسلة
7. الذبول الفيوزاريومي في نخيل التمر
8. الذبول الوعائي "الفيوزاريومي" في الأشجار

1- مرض لفحة (الجرب) السنابل في القمح

Fusarium head blight or Scab

المسبب: *Fusarium graminearum*

يتبع الفطر طائفة الفطريات الأسكية ويكون جراثيم جنسية تعرف باسم الجراثيم الأسكية Ascospores وجراثيم لأجنسية تعرف باسم الجراثيم الكونيدية الكبيرة Macroconidia شكل رقم (1). الطور اللاجنسي للفطر هو *Fusarium graminearum* وتنشأ الجراثيم من خلايا تعرف بالفاليدات تتجمع بشكل عناقيد تعرف بالأسبورودوخيا Sporodochia ، الجراثيم الكونيدية شفافة مقسمة (بها 5

حواجز أو أكثر). الطور الجنسي يعرف باسم *Gibberella Zeae* ويكون الفطر اجسام ثمرية من النوع *Perithecia* ذات لون اسود عند النضج يوجد بداخلها أكياس اسكية تعرف باسم *Asci* وللجسم الثمري فتحة *Ostiole* يخرج منها الجراثيم الأسكية وهي شفافة منحنية انحناء خفيف وذات نهاية دائرية.

(الطور اللاجنسي) *Fusarium gramineum* (anamorph)

(الطور الجنسي) *Gibberella zeae* (teleomorph)

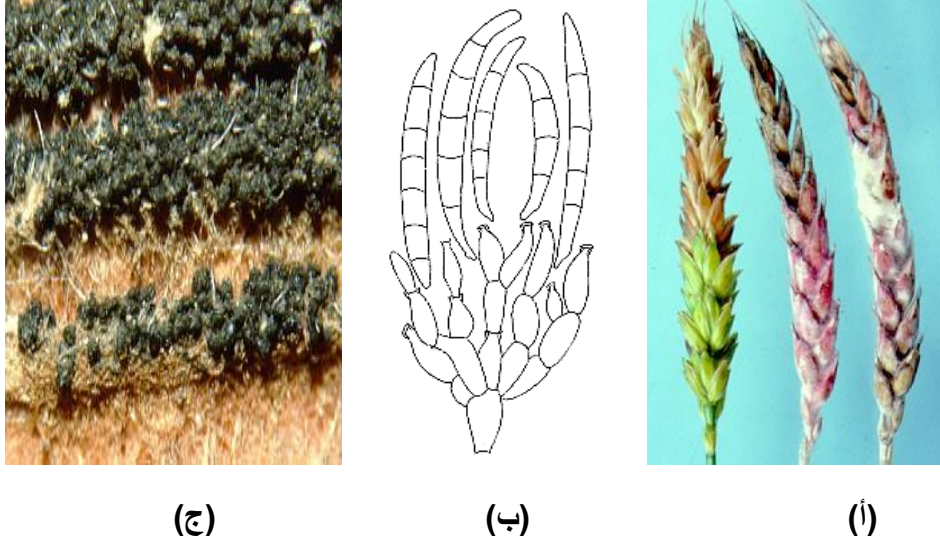
الوضع التصنيفي للفطر:

Phylum: Ascomycota (الزقية) الشعبة الفطريات الأسكية

Class: Prenomycetes Order: Hypocreales Family: Hypocreaceae

Genus: *Fusarium* spp

يبقى الفطر في بقايا النباتات من الموسم السابق وينتج جراثيم لا جنسية كبيرة (*Macroconidia*) حيث تنتقل من بقايا النباتات إلي نباتات سليمة عن طريق الري بالرش أو الرياح وتحت ظروف المناخ الرطب الدافئ يتكشف الطور الجنسي للفطر على بقايا النباتات المصابة منتجاً جراثيم أسكية تنتشر عن الطريق الرياح لمسافات بعيدة وتحدث عدوي للنباتات السليمة وقت الأزهار وأيضاً يمكن أن تحدث العدوى بواسطة الجراثيم الكونيدية. وينتج عن الإصابة تجعد للحبوب المتكونة ويكون الفطر مستعمرات على البذور وعند زراعتها بدون معاملة بالمبيدات تسبب لفحة للبادرات وتعتمد شدة الإصابة في الحقل على نسبة البذور الملوثة.



(From Wiese, M.V., 1987)

شكل رقم (1):

(أ) الطور اللاجنسي على ستابل القمح

(ب) الجراثيم الكونيدية للفطر منحنية تنشأ من فاليدات (Phialides)

(ج) الطور الجنسي (أجسام ثمرية سوداء) Perithecial Ascomata

العوائل: القمح – الشعير والعديد من محاصيل الحبوب والنجليات.

أعراض وعلامات المرض: Symptom and Signs

تبدأ أعراض المرض بعد الأزهار بفترة قصيرة ويحدث ابيضاض للسنابل (شكل رقم 1-2) وفي المناخ الرطب الدافئ تتكون جراثيم الفطر بشكل تجمعات عنقودية (Sporodochia) ذات لون أصفر محمر وفي نهاية موسم النمو قد تتكون التراكيب الجنسية (Perthecia) أجسام ثمرية دورقية الشكل، وينتج عن الإصابة تجعد للحبوب وتلونها بلون بني فاتح.



(أ)



(د)



(ج)



(ب)

(From Wiese, M.V., 1987)

شكل رقم (2) أعراض الجرب على السنابل والحبوب.

- (أ) ، (ب): الأعراض على سنابل القمح.

- (ج) ، (د): الأعراض على الحبوب

المكافحة:

1- زراعة أصناف مقاومة من القمح والشعير.

2- اتباع دورة زراعية.

- 3- معاملة البذور بالمبيدات قبل زراعتها.
- 4- المكافحة الحيوية ببعض سلالات البكتيريا *Bacillus subtilis* أو بعض الخمائر.

2- الذبول الوعائي في البرسيم

الأهمية الاقتصادية:

يعد من الأمراض الهامة التي تصيب البرسيم في خاصة في مناطق زراعته تحت ظروف المناخ الرطب.

المسبب: *Fusarium oxysporum, Fusarium spp*

يبقى الفطر في التربة على صورة جراثيم كلاميدية في بقايا النبات المصابة وفي التربة، وغالباً ما يخترق الفطر جذور النباتات المتضررة بمسببات مرضية أخرى مثل النيما تودا أو نتيجة جروح ميكانيكية بسبب العمليات الزراعية. وتزداد شدة الإصابة بالمرض في التربة الرطبة أو في الأراضي السيئة الصرف.

الأعراض:

يظهر تلون بني داكن على أنسجة الجذور وقاعدة النبات، وعند عمل قطاع طولي في أنسجة الجذر الرئيسي يظهر تلون بني واضح. وقد يتأثر جانب واحد من النبات بينما تبقى الأجزاء الأخرى سليمة، مما يؤثر على نمو وإنتاج المحصول وفترة بقائه في التربة.



شكل رقم (1): تلون بني للأنسجة الداخلية (قطاع طولي في أنسجة الجذر الرئيسي)

المكافحة:

- 1- تحسين الصرف في الأراضي السيئة الصرف.
- 2- تقليل الجروح عند قاعدة النبات بقدر الإمكان.
- 3- وضع برنامج منتظم لحش البرسيم في مواعيد مناسبة.

3- الذبول الوعائي الفيوزاريومي في الطماطم

Fusarium wilt

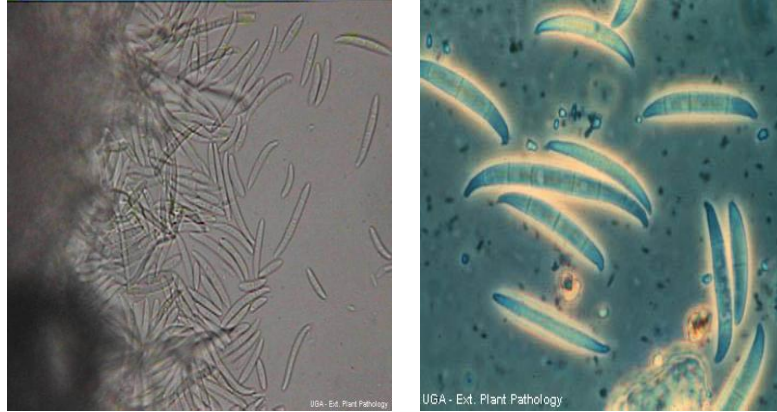
الأهمية الاقتصادية: يصيب الفطر الطماطم.

المسبب:

Fusarium oxysporum Schlecht.f. sp. *Lycopersicae* (Sacc.)

W.C. Snyder and N.Hans

هناك ثلاث سلالات معروفة للفطر المسبب هي (السلالة 0,1,2).
 ينتج الفطر ثلاث أنواع من الجراثيم (جراثيم كونيديية كبيرة عديدة الخلايا (شكل رقم 1) (macroconidia، وجراثيم كونيديية صغيرة تتكون من خلية واحدة أو خليتين (microconidia وجراثيم كلاميديية (chlamydospores) ذات جدار سميك تتحمل الظروف البيئية الغير مناسبة، الفطر يوجد في التربة وينتقل عن طريق البذور. والبذور الملوثة هي مصدر محتمل لهذا المرض، وقد يستوطن الفطر في تربة المشتل حيث أنه قادر على البقاء في التربة لفترة طويلة على صورة جراثيم كلاميديية (تتحمل الظروف البيئية الغير ملائمة). ويوجد الفطر أيضاً في بقايا الجذور. وتزداد شدة الإصابة بالمرض عند ارتفاع درجة الحرارة.



شكل رقم (1) جراثيم كونيديية كبيرة Macroconidia

الأعراض:

يظهر اصفرار على المجموع الخضري يبدأ من قاعدة النبات وقد يظهر الاصفرار على جانب واحد من النبات (شكل رقم 2)، وتتكشف الأعراض

تدريجياً حتى يموت النبات، وعند عمل قطاع عرضي في الساق يظهر تلون للأنسجة الوعائية بلون بني داكن وأخيراً يحدث ذبول كامل للنباتات وتجف أوراق النباتات المصابة.



تلون الأنسجة الداخلية للساق
بلون بني فاتح



أعراض على الجذور



أعراض ذبول نبات
الطماطم

(From Frederiksen, and Odvody, 2000.)

شكل رقم (2) الأعراض بمرض الذبول الوعائي في الطمطم.

المكافحة:

- 1- زراعة أصناف مقاومة.
- 2- الاعتدال في التسميد.
- 3- معاملة التربة الملوثة بالفطر بالمبيدات الفطرية تفيد في مكافحة المرض.
- 4- معاملات النباتات المصابة بمبيدات بنزيميدازول تعطي مكافحة جزئية فقط.

4- الذبول الوعائي الفيوزاريومي في البطيخ

Fusarium wilt**الأهمية الاقتصادية:**

يوجد المرض حالياً في جميع مناطق زراعات البطيخ في العالم ويعد من الأمراض الواسعة الانتشار.

المسبب: *Fusarium oxysporium f. sp. Melonis* (Leach & Currence)

يعد من الفطريات شديدة التخصص حيث يصيب الفطر البطيخ فقط. ويوجد للفطر أربع سلالات:

(1,2 W) سلالات الذبول (The wilting strain)

(1,2 Y) سلالات الإصفرار (The yellow strain)

يوجد الفطر في التربة وبقايا النباتات المصابة وينتقل أيضاً عن طريق البذور ويقضي الفطر فترة بقاءه ساكناً لفترات طويلة على صورة جراثيم كلاميدية تتكون داخل ميسيليوم الفطر أو داخل الجراثيم الكونيدية الكبيرة وتنخفض الكثافة العددية لجراثيم الفطر بعد نهاية موسم زراعة العائل القابل للإصابة.

يخترق الفطر جذور العائل القابل للإصابة من خلال الجروح أو عند منطقة الاستطالة في الجذور تزداد شدة الإصابة بالمرض عندما تكون درجات حرارة التربة تتراوح من 18 - 25م خاصة في التربة الرملية الخفيفة وعند زيادة التسميد النتروجيني.

الأعراض:

يظهر اصفرار على الأوراق في أي مرحلة من مراحل نمو النبات فقد يحدث موت للبادرات المصابة، وقد يظهر اصفرار على الأوراق السفلية للنباتات الكاملة النمو، وأخيراً تموت النباتات المصابة وقد يحدث ذبول فجائي دون ظهور أعراض اصفرار على النباتات المصابة خاصة في وقت تكوين الثمار، وغالباً ما يظهر تلون بني في الأنسجة الوعائية عند قاعدة الساق والجذور في النباتات المصابة بمرض الذبول الوعائي (شكل رقم 1).



(From Zitter, *et. al.*, 1996.)

شكل رقم (1): تلون بني عند قاعدة الساق والجذور (نبات البطيخ)

المكافحة:

- 1- زراعة أصناف بطيخ مقاومة للمرض.
- 2- إتباع دورة زراعية غير فعالة في مكافحة المرض حيث أن الجراثيم الكلاميدية التي يكونها الفطر تبقى لفترات طويلة في التربة محتفظة بحيويتها. وأيضاً يوجد الفطر في بقايا النباتات.
- 3- تدخين التربة بالمبيدات يفيد في مكافحة المرض.
- 4- يمكن تقليل الإصابة بالفطر بالمحافظة على معدلات متوازنة من التسميد النتروجيني وحموضة تربة تتراوح من (6.5 - 7).

5- الذبول الوعائي الفيوزاريومي في الخيار**Fusarium wilt****الأهمية الاقتصادية:**

سجل المرض في العديد من مناطق زراعات الخيار في العالم، وحالياً قد لايشكل المرض أهمية كبيرة بسبب زراعة أصناف مقاومة للمسبب المرضي.

المسبب: *Fusarium oxysporum* f.sp. *cucumerinum* J. H. Owen

معظم عزلات الفطر متخصصة في إصابة الخيار، ويوجد للفطر ثلاث سلالات جغرافية (سلالة (1) سائدة في أمريكا، سلالة (2) سائدة في فلسطين، سلالة (3) سائدة في اليابان) يبقى الفطر في التربة لفترات طويلة محتفظاً بحيويته على صورة جراثيم كلاميدية، ويعيش مترمماً على بقايا النباتات أو المواد العضوية. يحدث انتشار للفطر عن طريق التربة الملوثة أو زراعة بذور ملوثة بالفطر ويبقى الفطر على البذور المخزنة لمدة عام.

الأعراض:

يصيب الفطر نباتات الخيار في أي مرحلة من مراحل النمو، حيث يسبب موت وذبول للبادرات خاصة عند الزراعة في التربة باردة تتراوح درجات الحرارة من 18-20م. قد يحدث موت للبادرات قبل إبتاقها فوق سطح التربة وقد يسبب الفطر ذبول للنباتات الكاملة النمو شكل رقم (1) خاصة تحت ظروف الإجهاد الحراري وظروف الجفاف عند وقت تكون الثمار، ومن الأعراض المميزة للمرض تلون الأنسجة الوعائية بلون بني عند عمل قطاع طولي في ساق أو جذور النباتات المصابة.



(From Zitter, *et. al.*, 1996.)

شكل رقم (1) الذبول الوعائي في الخيار (بيت محمي)

المكافحة:

- 1- زراعة أصناف مقاومة للمرض.
- 2- إضافة سماد نتروجيني على صورة نترات (NO_3) والمحافظة على حموضة تربة تتراوح من (6.5 - 7).

6- عفن الجذور الفيوزاريومي في الفاصوليا والبسلة**المسبب:**

Fusarium solani f.sp.*Phaseoli* يصيب الفطر نباتات الفاصوليا

Fusarium solani f.sp.*pisi* يصيب الفطر نباتات البسلة

يوجد الفطر في التربة على صورة جراثيم كلاميدية ساكنة، وينتقل الفطر أيضاً عن طريق البذور (إما على سطح البذور أو بداخلها)، وتزداد شدة الإصابة بالمرض تحت ظروف المناخ البارد والتربة الرطبة. ويكون الفطر ثلاثة أنواع من الجراثيم (جراثيم كونيدية صغيرة - جراثيم كونيدية كبيرة - جراثيم كلاميدية) الجراثيم الكلاميدية سميكة الجدار لها القدرة على البقاء في التربة عند غياب العائل لمدة خمس سنوات على الأقل، ويزداد انتشار المرض بارتفاع درجة الحرارة.

الاعراض:

بداية الأعراض تظهر على الفلقات والجذر الرئيسي للبادرات عمر من 7 - 10 يوم مسببا عفن للفلقات، ويهاجم الفطر الجذور وأنسجة الجذور الداخلية، وغالبا ما تنتج النباتات المصابة جذور أخرى بالقرب من سطح التربة، وفي حالة زيادة شدة الإصابة بالمرض يحدث تقزم للنباتات واصفرار للأوراق المصابة

وأخيرا تسقط الأوراق وتظهر الأعراض على الجزء القاعدي من الساق (شكل رقم 1) ويتلون المجموع الجذري بلون احمر أو بني داكن وتتلون الأنسجة الداخلية (أنسجة الخشب).



From Schwartz, et. al.2005

شكل رقم (1) أعراض الإصابة بالفطر فيوزاريوم على جذور الفاصوليا بلون احمر. ويحدث ضعف وتقزم للنباتات المصابة، وتحت ظروف المناخ الرطب تذبذب وتموت النباتات المصابة.

المكافحة:

- 1- زراعة أصناف متحملة للإصابة.
- 2- أتباع دورة زراعية.
- 3- تجنب زيادة الري في الأسابيع الأولى من الزراعة.
- 4- يفيد مبيد تشيجارين Tachigarin في مكافحة المرض.
- 5- معاملة البذور بالمبيدات التالية:

Captan , Thiram , Chloronebn , Dichlone, Cuprous Oxide.

7- الذبول الفيوزاريومي في نخيل التمر

الأهمية الاقتصادية:

يعد المرض من الأمراض الهامة التي تصيب النخيل، ويؤثر الفطر على الإنتاج وغالباً ما يحدث تدهور في إنتاج التمور. وقد يسبب الفطر موت للفسائل المنقولة حديثاً.

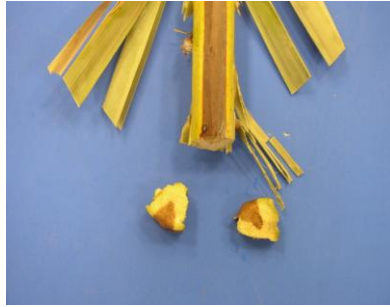
المسبب: *Fusarium oxysporum*

يكون الفطر المسبب للمرض ثلاثة أنواع من الجراثيم: جراثيم كونيدية صغيرة، جراثيم كونيدية كبيرة وجراثيم كلاميديية تتحمل الظروف البيئية الغير مناسبة ويختلف الفطر المسبب لمرض الذبول الفيوزاريومي عن الفطر المسبب لمرض البيوض في قدرته المرضية. حيث أن مسبب مرض البيوض تم تصنيفه ووضع تحت نوع (*f.sp.albedinis*) ويعني ذلك أنه شديد التخصص وذات قدرة إمراضية عالية على نخيل التمر، بعكس الفطر *F.oxysporum* فهو أقل تخصصاً وذات قدرة إمراضية محدودة. وغالباً ما تحدث العدوى الأولية عن طريق الجذور أو بسبب جروح ميكانيكية مع إهمال في عمليات الزراعة خدمة الأشجار. وينتقل الفطر عن طريق التربة الملوثة أو ماء الري أو نتيجة تلامس الجذور المصابة بالأخرى السليمة تحت سطح التربة خاصة عند زراعة أشجار النخيل على مسافات متقاربة.

الأعراض:

يصيب الفطر النخيل في مختلف أعمارهِ ويصيب أيضاً الفسائل وتختلف الأصناف في قابليتها للإصابة والصنف سكري قابل للإصابة بالمرض، وتظهر الأعراض على أشجار النخيل عمر 10 سنوات اصفرار وذبول للسعف الخارجي

ويتدرج الاصفرار من السعف الخارجي إلى الداخلي ثم يتلون السعف بلون رمادي مصفر حتى تموت الأشجار. وقد يظهر جفاف على السعف من جانب واحد بينما يظل وريقات الجانب الآخر خضراء اللون (البيوض الكاذب)، وعند عمل قطاع في منطقة التاج يظهر تلون للأنسجة الوعائية والأنسجة البرانشمية بلون بني داكن، وتحت ظروف الرطوبة المرتفعة تتكشف هيفات الفطر البيضاء اللون المزرققة مع جراثيم كونيدية صغيرة للفطر المسبب. وعند عمل قطاع في السعف المصاب يظهر تلون بني للأنسجة الداخلية وقد تتكشف أعراض التلون البني للأنسجة الداخلية لقاعدة النورات الزهرية.



الأعراض على الجريد لاحظ تلون الأنسجة الداخلية



الأعراض على الجريد لاحظ تلون الأنسجة الداخلية



الأعراض على الشمراخ الزهري

شكل رقم (1): أعراض الذبول على نخيل التمر.

المكافحة:

- 1- تطهير الأدوات المستخدمة في عمليات التقليم وخدمة الأشجار عن طريق وضعها لمدة خمس دقائق في محلول مخفف من الكلوركس التجاري بمعدل 25 مل كلوركس تجاري: 75 مل ماء.
- 2- المعاملة بالمبيدات الفطرية الجهازية يفيد في مكافحة المرض في المراحل المبكرة من الإصابة مثل مبيد البنليت بمعدل 60 جم / 100 لتر ماء. أو مبيد Bavical أو تراي ملتوكس Trimiltox أو تتشيجارين Tachigaren.
- 3- عدم زراعة فسائل ناتجة من الأشجار المصابة.

8- الذبول الوعائي "الفيوزاريومي" في الأشجار**Fusarium wilt**

المسبب: *Fusarium oxysporum*

العوائل القابلة للإصابة: أشجار الفيكس والكافور و اللبخ و النخيل الكناري وأشجار السنط وغيرها

الأعراض: أصفرار الأوراق على أحد الفروع أو أكثر من فرع ثم يحدث موت كامل للأوراق على الأفرع المصابة بينما تبقى الأوراق على الأفرع الأخرى خضراء اللون. ويتقدم الإصابة يزداد عدد الأفرع المصابة تدريجيا حتى يحدث موت كامل للشجرة.

الأعراض على النخيل الكناري:

يتسبب المرض عن نوع متخصص من الفطر فيوزاريوم *F. oxysporum f. sp. canariensis*، وتظهر الأعراض بشكل اصفرار الأوراق السفلية ويتقدم الإصابة يحدث اصفرار لجميع الأوراق يبدأ من حواف الأوراق شكل رقم (1) وينتهي عند قاعدة الورقة وقد يظهر على الجريد خط طولي بني اللون وعند عمل قطاع طولي في الجريد المصاب يظهر تلون بني في النسيج الوعائي، ثم يجف سعف النخيل ويصبح أبيض اللون وأخيرا تموت الأشجار المصابة في خلال من 4-6 سنوات مما يتسبب عنه اقتلاع الأشجار، ويظهر عفن للقلب وعفن للجذور.

المكافحة:

- 1- زراعة أصناف مقاومة، يتجنب إعادة الزراعة إلا بعد التخلص من جذور الأشجار الميتة، وتدخين التربة بغاز بروميد الميثيل.
- 2- تعقم أدوات التقليم عن طريق نقعها في محلول كلوركس تجارى بنسبة 10% لمدة 10 دقائق أو تبلل في كحول 70%. عدم التقليم في المناخ الرطب منعا لانتشار المسببات المرضية.
- 3- الاعتدال في عمليات الري والتسميد، عدم تعريض الأشجار للجفاف خاصة في أشهر الصيف.
- 4- يجب حماية الأشجار والشجيرات من الجروح أثناء التقليم عن طريق دهن أماكن الجروح بالقطران.
- 5- رسم خريطة للأشجار التي يظهر عليها الأعراض مبكرا حتى يمكن معاملة التربة أو المجموع الخضري أو حقن جذوع بأحد المبيدات الفطرية التالية:

- 1- تاشجارين (Organic compound) Tachigaren بمعدل 200 جم/100 لتر ماء.
- 2- بافستين (Benzimidazole) Bavistin 50% مسحوق قابل للبلل بمعدل 50 جم/100 لتر ماء.
- 3- بانروت Banrot 40% مسحوق قابل للبلل (تيرازول 15% + ثيوفانيت ميثيل 25%) بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء.



موت جانب واحد من السف



أعراض الذبول الوعائي



خط طولي بني اللون على الجريد



موت رجعي لسعف النخيل



موت رجعي لسعف النخيل



موت رجعي لسعف النخيل المصاب

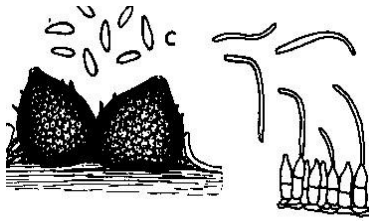
Elliott, M. L *et.al.*2004

شكل رقم (1): أعراض الذبول الوعائي في النخيل الكناري المتسبب عن الفطر

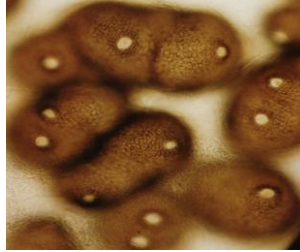
From Order: Sphaeropsidales

وتتضمن الأجناس الفطرية الممرضة للنبات:

Form -Genus: *Phomopsis*, *Macrophoma*, *Phoma*, *Ascochyta*, *Diplodia*, *Botryodiplodia*, *Hendersonula*, and *Septoria*.



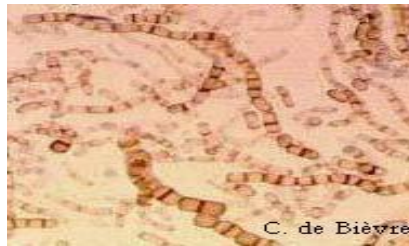
Phomopsis,



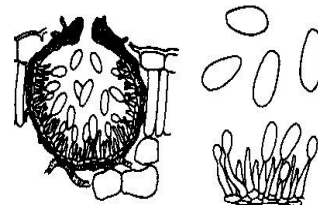
Phoma



Diplodia



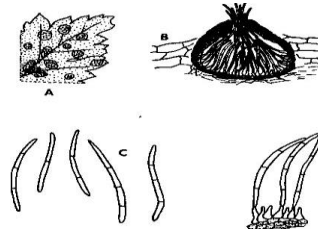
Hendersonul



Macrophoma



Ascochyta



Septoria

شكل رقم (1) الأجناس الفطرية الممرضة للنبات التابعة لشبه رتبة

From Order: Sphaeropsidales

الأمراض المتسببة عن الفطر فوموبسس

Phomopsis spp

مرض ميلانوز في الموالح: **Melanose Disease**

الأهمية الاقتصادية:

يشكل المرض في الوقت الحاضر أهمية كبيرة في جميع زراعات الحمضيات في العالم خاصة في مواسم سقوط الأمطار أثناء المراحل الأولى من تكشف الثمار، حيث أن معظم أصناف الحمضيات قابلة للإصابة بالمرض.

المسبب: *Phomopsis citri* Fawc.

والطور الكامل للفطر يعرف بأسم *Diaporthe citri* Wolf

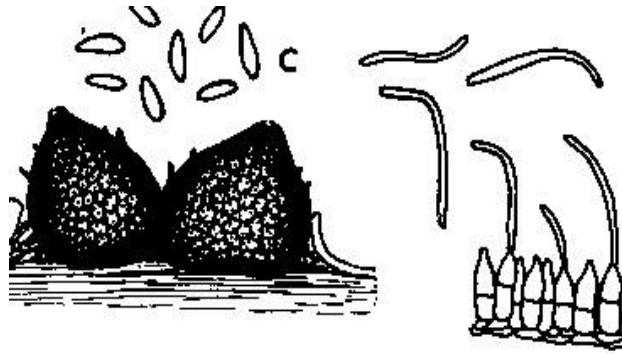
يكون الفطر بكنديات سوداء اللون بيضاوية الشكل تحتوي بداخلها على جراثيم كونيدية من النوع ألفا كونيديا *Alfa conidia* (جراثيم وحيدة الخلية شفافة ثنائية النواة. وبيتا كونيديا *Beta conidia* (خيطية الشكل خطافية).

الجراثيم البكنيدية للفطر تتكون بأعداد كبيرة وتنتقل عن طريق الهواء إلى مسافات بعيدة، ويساعد سقوط الأمطار أو الري بطريقة الرش مع وجود اللقاح الفطري على الأغصان الميتة على انتشار الإصابة.

الأعراض:

يظهر على الثمار المصابة بقع صغيرة أو بثرات بنية إلى سوداء اللون يصاحبها إفرازات صمغية بنية إلى حمراء اللون (شكل رقم)، ويختلف حجم البثرات تبعاً لمرحلة نمو الثمرة ووقت الإصابة، بينما عند إصابة الثمار في

مرحلة متأخرة يظهر عليها بثرات موزعة على سطح الثمرة. وتظهر الأعراض على الأوراق على شكل بثرات بنية اللون تحاط بهالة صفراء، وعند زيادة شدة الإصابة يحدث تشوه للأوراق ويظهر على الأغصان أعراض موت القمة، ويقل حجم الأوراق. ويسبب الفطر أيضاً عفن لنهاية طرف الثمرة.



شكل رقم (1): الجراثيم الكونيدية التي يكونها الفطر *Phomopsis*

المكافحة:

- 1- تقليم الأفرع والأغصان الميتة والمتأثرة بضرر الشتاء يفيد في تقليل اللقاح الفطري.
- 2- الرش بالمبيدات الفطرية النحاسية خاصة بعد عقد الثمار، أو الرش بمبيد ديازنون (Dithianon) أو بمبيد داى ثيوكارات.

لفحة الساق الصمغية في القرعيات

Gummy Stem Blight

الأهمية الاقتصادية:

سجل المرض في فرنسا وأمريكا عام 1891م، ويصيب المرض كل من أوراق وسيقان وثمار جميع نباتات العائلة القرعية. الفطر المسبب للمرض شائع وجوده في أمريكا والمناطق الأستوائية وتحت الأستوائية في العالم ويوجد أيضاً في المناطق الدافئة خاصة على الكوسة الشتوية والقرع وأيضاً على الخيار داخل البيوت المحمية.

المسبب: *Didymella bryoniae* (Syn. *Mycosphaerella melonis* Pass)

الطور اللاجنسي للفطر يعرف باسم:

Phoma cucurbitacearum (Syn. *Ascochyta cucumis*)

يبقى الفطر محتفظاً بحيويته من موسم الى آخر على بقايا النباتات المصابة وقد ينتقل عن طريق البذور. درجة الحرارة الملائمة لحدوث الإصابة في البطيخ 20م° بينما تتراوح من 20-25 م° في كل الشمام والخيار. وتشكل الرطوبة دور هام وأكثر فعالية في تكشف المرض عن درجات الحرارة حيث توفر الماء الحر على الأوراق ضروري لحدوث الإصابة حيث يخترق الفطر أنسجة النبات بطريقة مباشرة من خلال الكيوتكل أو غير مباشرة من خلال الجروح أو الفتحات الطبيعية ويظهر غالباً عفن على الثمار بعد ثلاثة أيام من حدوث العدوى وتعتبر الأوراق الفلجية والأوراق الحديثة في الشمام والبطيخ شديدة القابلية للإصابة بينما تكون

مقاومة للمرض في الخيار وبعض أصناف الكوسة إلا أنها تصاب بعد أكمال نموها.

الأعراض:

يظهر على الأوراق بقع دائرية سوداء أو بنية داكنة تبدأ من حواف الورقة ثم تكبر في الحجم حتى تسبب لفحة للأوراق المصابة ويظهر على الأوراق الفلقية وساق النباتات الصغيرة بقع سوداء دائرية الشكل وقد تكون البقع مشبعة بالماء بينما يظهر على ساق البادرات المصابة تقرحات بنية يصاحبها إفرازات صمغية وقد يكون الفطر تراكيب ثمرية (بكنيديات أو أجسام ثمرية دورقية) على القرعات وقد تحيط التقرحات بالساق مما ينتج عنه موت للبادرات.

تظهر الأعراض على النباتات عند منتصف موسم النمو بشكل تقرحات واضحة مصحوبة بإفرازات صمغية على الساق وأخيراً تحدث إصابة للثمار المتكونة على النباتات المصابة.

المكافحة:

- 1- معاملة البذور بالمبيدات ضروري لمكافحة المرض.
- 2- تفيد استخدام دورة زراعية كل سنتين في مكافحة المرض.
- 3- يفيد استخدام مبيدات Bezimidazole في مكافحة المرض داخل البيوت المحمية.
- 4- التهوية الجيدة داخل البيت المحمي والرش بالمبيدات الفطرية وتجنب توفر رطوبة حرة على الأوراق تفيد في مكافحة المرض.

عفن الساق

Didymella Stem Rot

الأهمية الاقتصادية:

تعتبر الطماطم العائل الأساسي إلا أن الفطر المسبب يصيب الفلفل والباذنجان، والبطاطس والفاصوليا.

المسبب: *Didymella lycopersici* (Plow) Kleb والطور اللا جنسى للفطر

Diplodia lycopersici

يبقى الفطر على المواد العضوية الميتة في التربة أو مصاحبا للبذور، وعند توفر الرطوبة تخرج الجراثيم من البكنيديات في مادة جيلاتينية، ثم تنتشر الجراثيم عن طريق رذاذ الماء من النباتات المصابة الى الأخرى السليمة.

الأعراض:

يصيب الفطر جميع الاجزاء النباتية فوق سطح التربة، حيث يظهر إصفرار على الأوراق السفلية وتتلون قاعدة الساق بلون بني وعادة ما يحدث موت للنباتات المصابة. ونادراً ما يصيب الفطر الثمار مسببا تبقعات ذات حلقات متداخلة من الأنسجة الميتة ثم تتحنت الثمار المصابة. وتحت ظروف الرطوبة المرتفعة تتكون بكنيديات الفطر على الانسجة المصابة شكل رقم (1).



From Schwartz, *et. al.*2005

شكل رقم (1): الأعراض على ورقة الفاصوليا

المكافحة:

- 1- زراعة بذور خالية من المسبب المرضي.
- 2- التخلص من بقايا النباتات المصابة الميتة.
- 3- رش النباتات المصابة بأحد المبيدات التالية:
كابتان Captan - مانب Maneb - بنليت Benomyl ويكرر الرش كل 14 يوم.

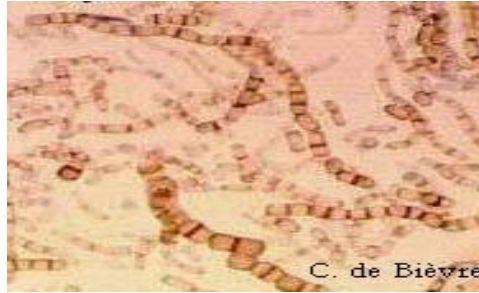
ذبول الأفرع الهندي سونيولا

Hendersonula Branch Wilt

ويعرف المرض أيضاً باسم التقرح الهبابي sooty canker (السخامي) المتسبب عن الفطر *Hendersonula toruloidea* ويعد من الفطريات الجرحية التي تخترق قلف اشجار الموالح المتضرر من ضرر التجمد أو من سفعة الشمس أو بسبب ضرر ميكانيكي ولهذا الفطر مدى عوائل واسع ويسبب أمراض للعديد من الأشجار خاصة التين والرمان.

المسبب: *Hendersonula toruloidea*

ينتج الفطر كونيديات conidia في كتل سوداء مسحوقية أسفل القلف ويسهل انتقال الجراثيم بواسطة الرياح إلي أنسجة القلف المتضرر حيث تنبت الجراثيم وتحدث العدوى وينمو ميسيليوم الفطر على الأنسجة الحية. وعصارة الخشب المصاب تتلون بلون رمادي أو اسود نتيجة الإصابة.

**الأعراض:**

تظهر أعراض التقرح الهبابي عن تكشف نموات الفطر اسفل أنسجة القلف، شكل رقم (2)، وهذه التقرحات ترجع لوجود كتل سوداء اللون من جراثيم الفطر

التي تظهر اسفل القلف bark (اللحاء)، على سطح التقرحات حيث أن الفطر ينمو على عصارة الخشب ويحدث ذبول للأوراق على الأفرع المصابة ويبدأ موت رجعي للأفرع المصابة، وتصاب العديد من الأفرع المبعثرة وغالباً ما تتأثر جذوع الأشجار الغير مظلة أو للأفرع المعرضة لأشعة الشمس المباشرة وجذوع الأشجار والأفرع المعرضة لأشعة الشمس تكون أكثر قابلية للإصابة.



شكل رقم (2) الأعراض على الأشجار المصابة.

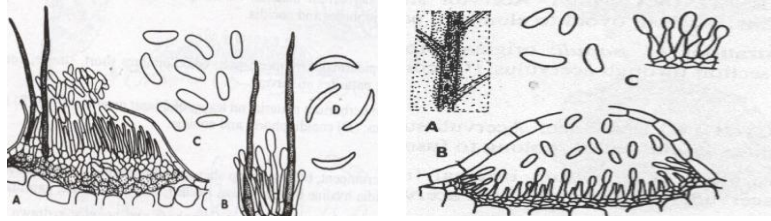
المكافحة:

- 1- إزالة وتقليم الأفرع المصابة.
- 2- معاملة الأفرع بعد التقليم عند أماكن القطع بمحلول كلوركس تجاري بتركيز 10% أو دهان أماكن القطع بمبيد فطري نحاسي مثل كوسيد 101.

From Order: Melanconiales

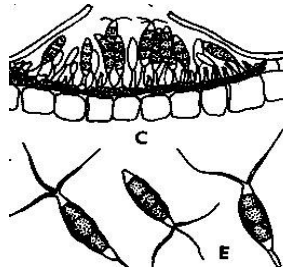
وتضم الأجناس الفطرية الممرضة للنبات:

Form -Genus: *Colletotrichum*, *Gloeosporium*, and *Pestalotia*



Colletotrichum

Gloeosporium



Pestalotia

الأمراض المتسببة عن الفطر كوليتوتريكوم

***Colletotrichum* spp**

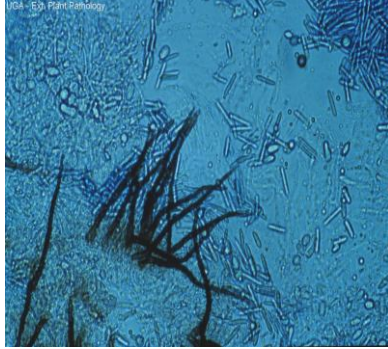
- 1- مرض الأنثراكنوز في البرسيم
- 2- الأنثراكنوز في الذرة
- 3- عفن ثمار الخضروات (Anthracnose)
- 4- الأنثراكنوز في القرعيات
- 5- الأنثراكنوز في النخيل

1- مرض الأنثراكنوز في البرسيم

يعد مرض الأنثراكنوز في البرسيم من الأمراض الهامة التي تؤثر على إنتاج محصول العلف في معظم مناطق زراعته. حيث يصيب الفطر الأوراق والساق وقاعدة الساق.

المسبب: *Colletotrichum trifolii*

يوجد الفطر في بقايا النباتات في الحقل، وتحت ظروف المناخ الدافئ الرطب تتحرر الجراثيم من السرفيولات (تراكيب لا جنسية) التي يكونها الفطر على التقرحات الموجودة على الساق، وتنتشر الجراثيم من النباتات المصابة إلي السليمة عن طريق الرياح أو الري بطريقة الرش فوق النباتات أو ماء الري وتسقط ايضاً على قاعدة الساق عن سقوط الأمطار وتنتشر من الحقل المصاب الي الآخر عن طريق الرياح أو الالات الزراعية وليس عن طريق البذور. وتزداد شدة الإصابة بالمرض في المناخ الدافئ نهاراً وبارداً ليلاً.



سرفيولة (جراثيم كونيديية بأعداد كبيرة مع وجود الأشواك السوداء)



الجراثيم الكونيديية شفافة والأشواك سوداء اللون

شكل رقم (1) شكل الفطر تحت المجهر

الأعراض:

يظهر المرض في أي وقت خلال موسم النمو ويصيب نباتات البرسيم في أي عمر وغالباً ما يظهر بعد الحشة الثانية عند عمر (2-3 سنوات)، حيث يظهر موت للأوراق وتتلون بلون أصفر وأخيراً تموت النباتات المصابة. وغالباً ما تظهر الأعراض على بعض النباتات المبعثرة في الحقل (شكل رقم 1)، ولكن يحدث تطور للمرض ويسبب خسائر قد تصل من 30-50% في الحقل المصاب. والأعراض على الساق تظهر على شكل تقرحات ماسية الشكل diamond-shaped رمادية اللون ولها حافة بنفسجية اللون (شكل رقم 2) وغالباً ما تتكشف التقرحات على الجزء السفلي من الساق، وتحت ظروف المناخ الرطب تتكشف سرفيولات الفطر (التراكيب اللاجنسية) على التقرحات وقد تنتشر التقرحات على الساق بشكل عشوائي بطول الساق وقد تتحد التقرحات ببعضها مسببة ذبول وموت للنباتات المصابة. وقد تمتد الإصابة إلي قاعدة الساق وتتلون أنسجة القاعدة بلون أزرق داكن أو سوداء اللون (شكل رقم 2)



(ب)

(أ)

شكل رقم (2): أعراض الإصابة بمرض الأنثراكنوز

(أ) أعراض الإصابة بمرض الأنثراكنوز في الحقل (ب) الأعراض على ساق البرسيم

المكافحة:

- 1- زراعة أصناف مقاومة حيث تختلف الأصناف في قابليتها للإصابة.
- 2- التخلص من بقايا النباتات المصابة.
- 3- إتباع دورة زراعية لتخلص من مصدر الإصابة.

2- الأنتراكنوز في الذرة

المسبب: *Collectotrichum graminicola*

ميسيليوم الفطر مقسم شفاف وبتقدم العمر يتلون بلون أسود، ينتج الفطر حشية فطرية (Black stromata) تحمل أشواك صلبة سوداء اللون (هيفات عقيمة) وحوامل كونيديية شفافة على سطح العائل النباتي. الجراثيم الكونيديية تنشأ بالتبرعم من قمة الحامل الكونيديي مكونة تجمعات من الحوامل الكونيديية المتراسة بجوار بعضها تحمل جراثيم كونيديية صغيرة وحيدة الخلية شفافة (سرفيولات الفطر) ونادراً ما يشاهد الطور الكامل للفطر في الطبيعة.

العائل: Corn - Zea mays

الأعراض:

يظهر على الأوراق بقع صغيرة متطاولة مشبعة بالماء داكنة ذات مركز بني محمر، ويمكن مشاهدة سرفيولات الفطر بواسطة عدسة صغيرة وهي عبارة تراكيب لا جنسية طبقية الشكل تحتوي بداخلها على حوامل كونيديية بسيطة قصيرة متراسة بجوار بعضها البعض تحمل جراثيم كونيديية صغيرة وحيدة الخلية شفافة اللون وتوجد بها شعيرات (اشواك) سوداء اللون.

المكافحة:

- 1- زراعة أصناف مقاومة.
- 2- إتباع دورة زراعية.

3- عفن ثمار الخضروات (Anthracnose)**الأهمية الاقتصادية:**

يعد من الفطريات الهامة والشائعة وله مدى واسع من العوائل النباتية تشمل محاصيل الخضر (مرض الأنتراكنوز في الطماطم والقرعيات والفراولة) ومحاصيل الحقل (الأنثراكنوز في البرسيم وفي الفاصوليا) وأشجار الفاكهة (يسبب الفطر مرض العفن المر في التفاح، وعفن ثمار العنب والكمثري والخوخ) ونباتات الزينة خاصة تحت ظروف المناخ الدافئ الرطب وقد يسبب أيضاً أعراض الموت الرجعي (عند إصابة قمة الساق) وتقرحات على الساق.



الأعراض على ورقة نبات الزينة



الأعراض على ثمرة فراولة



الأعراض على قرون البسلة

(From Kraft and Pflieger, 2001)

شكل رقم (2) الأعراض على قرون البسلة، ثمرة الفراولة وورقة نبات الزينة.

عادة ما يصيب الفطر السيفان الغضة والبتلات والثمار وجميع الأجزاء النباتية فوق سطح التربة قابلة للإصابة وعامة يكون بقع بنية داكنة إلي سوداء اللون مصاحبة لعروق الأوراق، البقع المتكونة تكون صغيرة مشبعة بالماء ذات لون برتقالي بني محمر عبارة عن كتل من الجراثيم التي تتكون على البقع القديمة ويمكن تشخيص المرض بواسطة عدسة يدوية حيث يشاهد سرفيولات الفطر وهي عبارة تراكيب لا جنسية طبقية الشكل تحتوي بداخلها على حوامل كونيديية بسيطة قصيرة متراسة بجوار بعضها البعض تحمل جراثيم كونيديية صغيرة وحيدة الخلية شفافة اللون وتوجد بها شعيرات (اشواك) سوداء اللون. تخرج سرفيولات الفطر من خلال سطح أنسجة العائل النباتي، الجراثيم كونيديية وحيدة الخلية شفافة وتتكون بأعداد كبيرة. وقد تظهر ملونة (Pink- Salmon) في حالة وجودها متجمعة في كتل من جراثيم الفطر، وقد تظهر الجراثيم منحنية في بعض الأنواع وبذلك قد تختلط أو تشابه جراثيم الفطر فيوزاريوم.

المسبب: *Colletotrichum acutatum*

يبقى الفطر في بقايا النباتات المصابة لفترات طويلة وقد ينتقل أيضاً عن طريق البذور. وتحت ظروف المناخ الدافئ الرطب يحدث انتشار لجراثيم الفطر من الثمار المصابة غلي الأخرى السليمة.

العوائل: الفلفل – الطماطم – الباذنجان - الفراولة وغيرها.

العديد من أنواع الفطر يسبب مرض الأنثراكنوز في الفلفل (شكل رقم 1) وفي العديد من ثمار الخضروات (ثمار الطماطم شكل رقم 2) خاصة عند قرب نضج الثمار.

الأعراض:

تتكون بقع دائرية سوداء على الثمار ويتكشف عليها كتل من جراثيم الفطرية ذات لون بنفسجي وتوجد في حلقات متداخلة وتعرف بسرفيولات الفطر (كويماث الفطر) وهي تراكيب لاجنسية طبقية الشكل يوجد بداخلها حوامل كونيدية قصيرة متراسة بجوار بعضها البعض تحمل جراثيم كونيدية صغيرة الحجم شفافة اللون. بينما يظهر على الأوراق والساق بقع بنية اللون ذات جافة داكنة.



الأعراض على ثمار الفلفل



الأعراض على أوراق الفلفل

Pernezny, *et.al.*, 2003

شكل رقم (1) الأعراض على أوراق وثمار الفلفل.



(From Frederiksen, and Odvody, 2000.)

شكل رقم (2) الأعراض على ثمار الطماطم

المكافحة:

زراعة بذور خالية من المرض أو معاملة البذور بالمبيدات الفطرية.
الرش بالمبيدات الفطرية يفيد في مكافحة المرض.

4- الأنتراكنوز في القرعيات**Anthracnose****الأهمية الاقتصادية:**

أول وصف للمرض في إيطاليا عام 1867م، وحالياً يعتبر من الأمراض الشائعة على البطيخ والشمام والخيار خاصة في المناطق الرطبة، بينما الكوسة والقرع أقل قابلية للإصابة بالمرض.

المسبب: (*Colletotrichum orbiculare* (Berk. & Mont.)

(Syn. *C.lagenarium* (Pass.) Ellis & Halst.)

يقضي الفطر فترة بقائه من موسم الى آخر على بقايا النباتات المصابة أو عن طريق البذور الناتجة من نباتات مصابة بالمرض وتنتشر جراثيم الفطر عن طريق الرياح والأمطار والعمال الزراعيين، الرطوبة والمناخ الممطر ضروري لحدوث العدوي، حيث تنبت الجراثيم عند درجات حرارة تتراوح من 22-27م° ورطوبة 100% لمدة 24 ساعة. يخترق الفطر النبات العائل عن طريق تكوين عضو التصاق Appressorium في قمة أنبوبة الأنبات القصيرة وغالباً ما يوجد الفطر بين خلايا العائل ويوجد للفطر سبع سلالات تختلف في قدرتها على إصابة نباتات العائلة القرعية.

الأعراض:

تظهر بقع أو تقرحات على كلٍ من البادرات وأوراق وسيقان وثمار القرعيات القابلة للإصابة. يظهر على أوراق الخيار والبطيخ والشمام بقع شبه دائرية بنية فاتحة اللون موزعة على سطح الأوراق بالقرب من عروق الورقة، وقد تنتشوه الأوراق المصابة وقد يسقط مركز البقع معطية مظهر تنقب الأوراق بينما يظهر على ساق النباتات المصابة بقع متطاولة. ثمار النباتات المصابة يتكشف عليها بقع دائرية سوداء تغطي بكتل من جراثيم الفطر تحت ظروف الرطوبة المرتفعة.



الجراثيم الكونيدية
والأشواك السوداء



سرفيولة متكشفة على
سطح الورقة



الأعراض على ورقة الخيار

(From Zitter, et. al., 1996.)

شكل رقم (1): الأعراض على ورقة الخيار وجراثيم الفطر *Colletotrichum*

المكافحة:

- 1- العديد من أصناف الخيار مقاومة لسلاسل الفطر (Race 1,2 and 3).
- 2- العديد من أصناف الشمام مقاومة لسلاسل الفطر (Race 1 and 3).
- 3- يفيد رش النباتات المصابة بالمبيدات الفطرية لمكافحة المرض.

- 4- زراعة بذور خالية من المسبب المرضي.
- 5- الحرث العميق بعد حصاد المحصول يفيد في تقليل اللقاح الفطري.
- 6- إتباع دورة زراعية على الأقل كل عام.

5- الأنتراكنوز في النخيل

الأهمية الاقتصادية:

يعرف المرض بأسم لفحة الأوراق Leaf blight ويوجد المرض بالمملكة العربية السعودية ويشكل أهمية خاصة على نخيل التمر ونخيل الزينة والذي يروى بطريقة الرش فوق الأوراق. إلا أنه لا يشكل أهمية كبيرة في مناطق زراعات النخيل حيث تختلف الأصناف في قابليتها للإصابة بالمرض.

المسبب: *Colletotrichum gloeosporiodes*

ويعرف الطور الكامل للفطر باسم: *Glomerella cingulata*

يكون الفطر جراثيم كونيديية صغيرة شفافة تحمل على حوامل كونيديية قصيرة متراسة بجوار بعضها البعض متجمعة في وسادة أسيرفيولية، وعند إنبات الجرثومة تكون عضو التصاق تخرج منه هيفا عدوى تخترق أنسجة النبات او تدخل من خلال الجروح.

الأعراض:

تظهر الأعراض على الوريقات الصغيرة بشكل بقع حمراء بنية اللون وتحاط البقع بحافة داكنة اللون وبتقدم الإصابة تتحد البقع مع بعضها شكل رقم (1) وقد يحدث موت لقمم الوريقات وغالباً ما تزداد شدة الإصابة في المناخ الرطب وعند تساقط الأمطار.



الأعراض على سعف نخيل التمر



Elliott, M. L *et.al.*2004

شكل رقم (1) الأعراض على نخيل الزينة المتسببة عن الفطر

Colletotrichum gloeosporioides

المكافحة:

- 1- التخلص من السعف المصاب.
- 2- السماح بجفاف المجموع الخضري.
- 3- الرش بأحد المبيدات الفطرية التالية: انتراكول أو اكسي كلوريد النحاس أو مانكوزيب أو دياثين م45. أو بمبيد البنليت بمعدل 60 جم / 100 لتر ماء يفيد في مكافحة المرض.

الأمراض المتسببة عن الفطر بستالوتيوبسس

1- تبقع الأوراق في النخيل

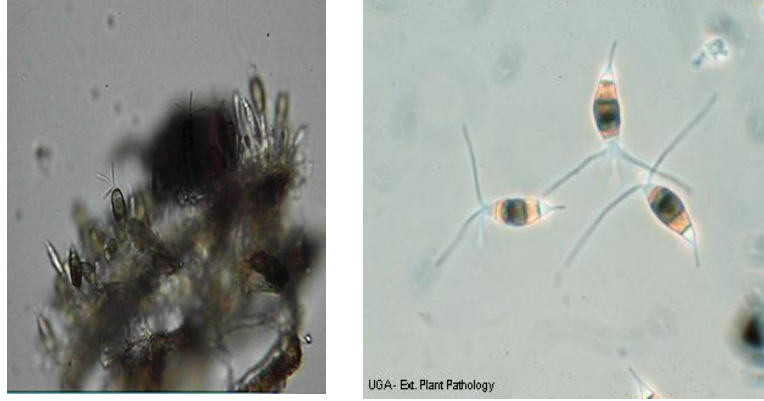
الأهمية الاقتصادية:

يسبب الفطر لفحة للأوراق وينتشر في زراعات النخيل الكثيفة ويوجد في الأماكن الظليلة عنه في الأماكن المعرضة لأشعة الشمس. ويصيب أكثر من 17 نوع من نخيل الزينة منها نخيل كاريوتا و كاميدوريا والنخيل الكناري وروبليني ونخيل رابس وسابال واشنجوتنيا وغيرها.

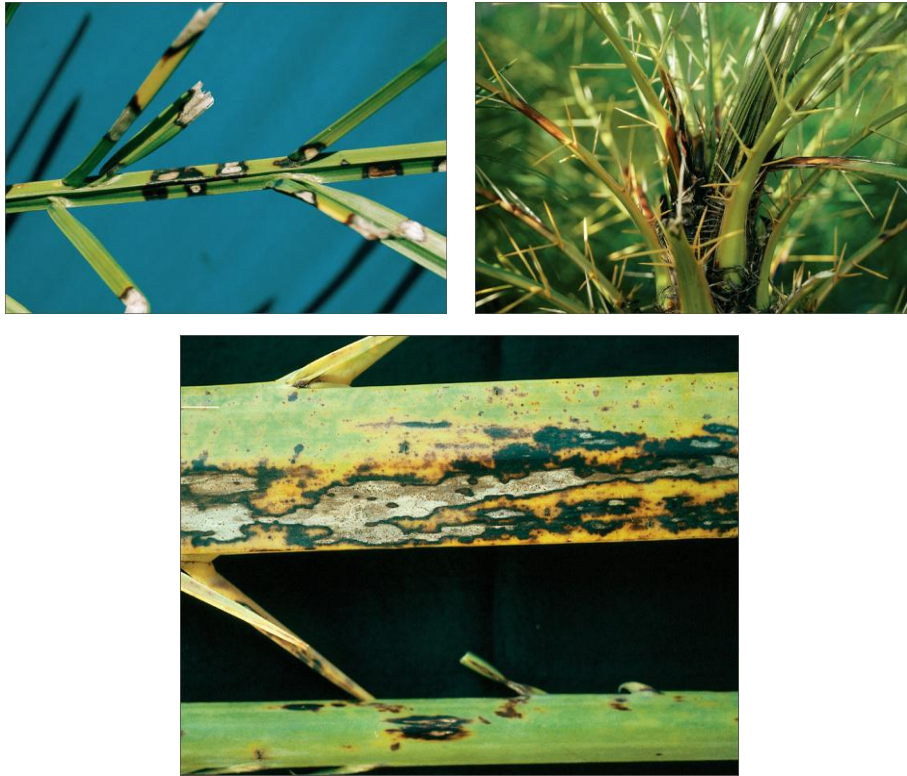
المسبب: *Pestalotiopsis palmarum*

(syn. *Pestalotia palmarum*)

يعد الفطر من الفطريات الشائعة في المناطق ذات المناخ الدافئ الرطب وغالباً ما يسبب تبقعات على الأوراق في الأشجار. الأنواع المختلفة من الفطر تكون جراثيم كونيدية على البيئات المغذية شكل رقم (1) مكوناً تجمعات من جراثيم الفطر على حواف ميسيليوم الفطر في خلال 7-10 أيام من تلقيح البيئة المغذية، ويعتبر الضوء ضروري لتجرثم الفطر على البيئة المغذية. ينمو الفطر في درجات مختلفة من الحموضة 4-10 PH، ودرجة الحموضة المثلى 6 PH. وينتقل الفطر أيضاً عن طريق الحشرات القشرية (Scale Insect). إثناء تغذيتها على الأوراق. ويصيب الفطر أوراق النخيل المتضررة نتيجة الجروح الميكانيكية أو الناتجة عن الإصابة بالحشرات.



شكل رقم (1) شكل الفطر تحت المجهر



Elliott, M. L *et.al.*2004

شكل رقم (2) الأعراض المتسببة عن الفطر بستانوتوبوسس على نخيل *Phoenix roebelinii*

الأعراض:

تظهر الأعراض على سعف النخيل بشكل بقع سوداء صغيرة ثم تكبر في الحجم وتصل في القطر إلي 15سم ويتقدم البقع تأخذ اللون الأبيض وتحاط بحافة سوداء داكنة اللون (شكل رقم 2)، وفي حالة إصابة قاعدة الورقة قد يحدث اصفرار على جميع أجزاء الورقة بالكامل.

المكافحة:

- 1- زراعة أشجار النخيل على مسافات مناسبة حيث تزداد شدة الإصابة بالمرض في زراعات النخيل ذات الكثافة العالية.
- 2- الرش المجموع الخضري بمبيد البنليت بمعدل 60 جرام /100 لتر ماء.

تلطخ الأوراق والسنابل في القمح (التبقع السببوري في القمح)

الأهمية الاقتصادية:

يعد من أهم الأمراض التي تصيب أوراق القمح.

المسبب: *Septoria tritici*

Septoria nodorum

الطور الكامل للفطر: *Mycosphaerella graminicola*

يقضي الفطر فترة بقائه على بقايا النباتات المصابة أو والبذور الملوثة وهي تشكل المصدر الأساسي للعدوى الأولية، ويكون الفطر جراثيم بكنيدية وجراثيم أسكية *Ascospore* وتتكون جراثيم الفطر الكونيدية خلال موسم النمو بأعداد كبيرة تحت ظروف المناخ الرطب وتساقط الأمطار. وتزداد شدة الإصابة بالمرض في مرحلة تكوين السنابل وتحت ظروف المناخ الرطب ودرجات حرارة تتراوح من 15-27م°، وقد ينخفض إنتاج الحبوب بسبب الإصابة بالفطر بنسبة تتراوح من 10-20%. وتختلف أصناف القمح في قابليتها للإصابة بالمرض.

الأعراض:

تظهر بقع صغيرة صفراء اللون على الأوراق السفلية للنبات ثم تتلون البقع أو التلطخات بلون بني محمر، وقد يصل طول البقعة على الأوراق 5 , 1 سم وعرض 5 و سم، والبقع القريبة من قاعدة نصل الأوراق قد تؤدي إلي موت الأوراق. ثم يتكشف على البقع المتكونة على الأوراق والقنابح والسنابل بكنيديات الفطر السوداء اللون.



بقع بنية على سطح الأوراق بينها مساحات صفراء



تكشف بكنيديات الفطر على البقع القديمة



صورة مكبرة (أعراض تلطخ الأوراق في القمح)



بكنيديات الفطر على البقع القديمة



الأعراض على السنابل

(From Wiese, M.V., 1987)

شكل رقم (1) أعراض الإصابة بمرض تلطخ الأوراق والسنابل

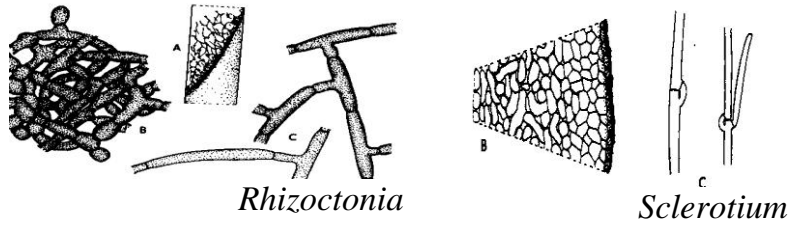
المكافحة:

1. اتباع دورة زراعية.
2. زراعة أصناف مقاومة.
3. معاملة البذور بالمبيدات قبل الزراعة.
4. رش المجموع الخضري بأحد المبيدات الفطرية التالية:
Tilt, PropiMax EC, Manzate 75DF, Dithane (DFF-45 M-45)

رتبة الهيفات العقيمة *From Order: Mycelia Sterilia*

وتضم الأجناس الفطرية الممرضة للنبات:

Form -Genus: *Rhizoctonia* and *Sclerotium*



الأمراض المتسببة عن الفطر ريزوكتونيا

- 1- مرض تقرح الساق والقشرة السوداء في البطاطس.
- 2- عفن الجذور الريزوكتونى في البقوليات.
- 3- البقعة البنية (Brown Patch) في النجيل.

1- مرض تقرح الساق والقشرة السوداء في البطاطس

Rhizoctonia Stem and black scurf Canker of Potato**الأهمية الاقتصادية:**

يعد من الأمراض التي تسبب مشاكل في زراعات البطاطس حيث ينتج عنه تأخر في الإنبات ويؤثر على نمو النباتات ويقلل من نوعية ووزن الدرنات. ويعرف المرض باسم تقرح الساق والقشرة السوداء في البطاطس، ويصيب الفطر ثمار الطماطم ودرنات البطاطس، ويسبب العديد من الأمراض على نباتات العائلة الباذنجانية تشمل: ذبول وموت للبادرات، عفن جذور وعفن لقاعدة الساق (عفن القدم) وعفن للثمار خاصة تحت ظروف المناخ الدافئ الرطب.

المسبب: *Rhizoctonia solani* Kiihn**الطور الكامل للفطر *Thanatephorus cucumeris* Frank.Donk**

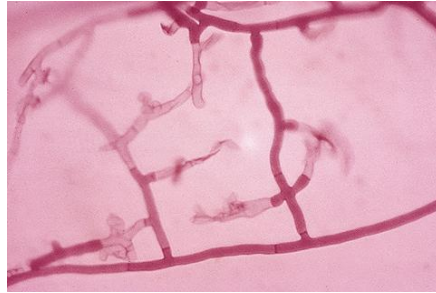
يعد من الفطريات الواسعة الانتشار ويسبب أمراض مختلفة تشمل موت البادرات وذبول طري للبادرات، تقرح الساق والقشرة السوداء في البطاطس عفن للجذور ولفحة الأوراق عفن لثمار الخضروات والفاكهة.

يقضي الفطر فترة بقائه من موسم إلي آخر في التربة على الدرنات المصابة في صورة أسكلروشيئات (أجسام حجرية)، ويوجد أيضاً في بقايا النباتات المصابة على صورة ميسيليوم، وينتشر المرض في الأراضي السيئة الصرف. وتزداد شدة الإصابة بالمرض في التربة الخفيفة خاصة تحت الظروف البيئية الباردة، وغالبا

ما تحدث الإصابة من النباتات المصابة إلى السليمة خلال موسم النمو أسفل سطح التربة بواسطة الميسيليوم، ويكون الفطر الأجسام الحجرية في نهاية موسم النمو على درنات البطاطس. يبقى الفطر في التربة لعدة سنوات في التربة حتى تحت ظروف الجفاف في بقايا النباتات المصابة أو على الدرنات المصابة وأيضاً تبقى اسكروشيات الفطر حرة في التربة. وبالقرب من نهاية موسم النمو تتكشف اسكروشيات الفطر على الدرنات خاصة عند بداية موت المجموع الخضري.



لاحظ وجود إختناق عند التقرع



الفطر ريزوكتونيا سولاني تحت المجهر

شكل (1) شكل الفطر تحت المجهر

الأعراض:

يسبب الفطر ريزوكتونيا سولاني (شكل رقم 1) تأخر في الإنبات، وتظهر الأعراض تحت سطح التربة على السيقان الأرضية بشكل تقرحات أو خطوط بنية ثم، ويتكون على جذور النباتات المصابة أسكروشيات الفطر البنية اللون ويظهر على الدرنات الكاملة النضج أسكروشيات الفطر البنية الداكنة اللون (شكل رقم 2). النباتات المصابة تبدو ضعيفة ومتقزمة نوعاً ما ويقل إنتاج الدرنات. و يصعب ملاحظة المرض بوضوح إلا عند الحصاد حيث تغطي سطح درنات البطاطس بأسكروشيات الفطر البنية اللون ويختلف حجم اسكروشيات الفطر تبعاً لشدة الإصابة، وتبقى اسكروشيات الفطر في التربة للزراعة التالية حيث يهاجم

الفطر الجذور والساق الأرضية والمدادات والدرنات. وبداية ظهور الأعراض غالباً ما تتكشف على قاعدة ساق النبات تحت سطح التربة بشكل تقرحات بنية جافة وقد يزداد حجم التقرحات وتظهر الأعراض على المجموع الخضري بشكل اصفرار على عروق الأوراق وتلتف الأوراق لأعلى وفي منتصف موسم النمو يبدأ ظهور تقرحات بنية على الساق الأرضية والمدادات بنية اللون وانخفاض درجة حرارة التربة يساعد على تكشف اسكروشييات الفطر على الدرنات.



تقرحات جافة على الجذر الرئيسي



الأعراض على درنات البطاطس



الأعراض على الجذور



الأعراض على درنات البطاطس

شكل رقم (1) أعراض مرض تقرح الساق والقشرة السوداء في البطاطس

المكافحة:

1. إتباع دورة زراعية.

2. زراعة درنات خالية من الإصابة وتجنب الزراعة العميقة.
3. تجنب الزراعات الكثيفة وأتباع العمليات الزراعية التي تساعد على سرعة الإنبات.
4. عدم التأخير في الحصاد حتى لا تتكون أسكلروشيئات الفطر على الدرنات.
5. المعاملة بمبيد ريزولكس Rizolex أو بمبيد بنليت Benomyle يفيد في مكافحة المرض.

2- عفن الجذور الريزوكتوني في البقوليات

Rhizoctonia root rot

الأهمية الاقتصادية:

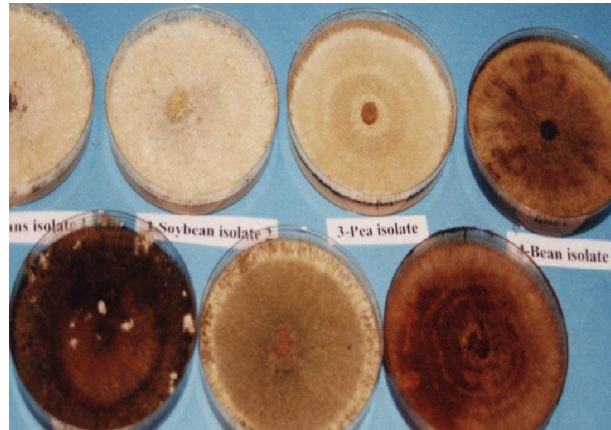
من الأمراض الشائعة في العالم ويعتبر من أهم الأمراض الاقتصادية التي تسبب عفن للجذور. ينتشر المرض تحت ظروف المناخ الرطب، والمناطق المدارية وتحت المدارية، وقد تصل نسبة الخسائر داخل البيوت المحمية إلى 100%. ويعد الفطر من فطريات التربة الواسعة الانتشار في العالم. ويصيب الفطر كل من الفاصوليا والسلطة والعدس والبقول البلدي والبرسيم ونباتات أخرى تتبع العائلة البقولية.

المسبب: *Rhizoctonia solani* Kuhn. (AG4)

الطور الكامل للفطر: *Thanatephorus cucumeris* (A. B. Frank) Donk.

يبقى الفطر من موسم نمو إلى آخر على صورة أجسام حجرية أو ميسيليوم في بقايا النباتات المصابة في التربة، أو على النباتات المعمرة، وقد ينتقل عن طريق

البذور، يهاجم الفطر النباتات مكونا هيفات عدوى تعرف باسم Infection cushion أو عن طريق هيفا فردية من خلال الفتحات الطبيعية أو الجروح. عمر النبات يلعب دور هام في وبائية المرض، حيث أن البادرات والنباتات الصغيرة العمر تكون أكثر قابلية للإصابة ونادرا ما يصيب الفطر النباتات القديمة العمر زيادة رطوبة التربة والزراعة في أراضى سيئة الصرف وضعف النباتات وقلة النمو كلها عوامل تساعد على حدوث عفن للجذور. تشكل الأجسام الحجرية للفطر مصدر هام للإصابة ووبائية المرض، وينتقل الفطر أيضاً عن طريق البذور الملوثة (تشكل مصدر هام من مصادر العدوى وينتشر المرض بصورة وبائية في المناخ الممطر وعند درجة حرارة تتراوح من 20-30م° ورطوبة عالية) (أكثر من 80%).



الفطر ريزوكتونيا على بيئة أجار البطاطس والدكستروز (عمر 8 أيام)

شكل رقم (1) نمو الفطر على البيئة المغذية.

الأعراض:

يسبب الفطر ذبول طرى للبادرات قبل وبعد إبتاقها فوق سطح التربة، وفي المراحل الأولى من تكشف المرض على النباتات الصغيرة تظهر تقرحات حمراء بنية على الفلقات والجذور، ثم تزداد البقع في الحجم وتصيح داكنة اللون جافة، وفي حالات الإصابات الشديدة يحدث تقزم وموت مبكر للنباتات المصابة. وقد يسبب الفطر أعراض لفحة Blight على النباتات حيث يصيب كل من الأوراق وأعناق الأوراق والأزهار والقرون. وقد تصاب البذور الموجودة بداخل القرون المصابة.

الأعراض على محصول البرسيم:

تظهر تلطخات سوداء بنية على أنسجة البراعم في النباتات المصابة ثم تتقدم الإصابة إلى قاعدة النبات والجذور وأخيراً يحدث تشقق لأنسجة البراعم وقاعدة الساق مما يؤدي إلي ضعف النباتات ويعرف المرض باسم عفن القاعدة في البرسيم Crown Bud rot وقد يصاحب الفطر فطريات أخرى مثل الفطر فيوزاريوم.



شكل رقم (1) الأعراض على جذور البرسيم

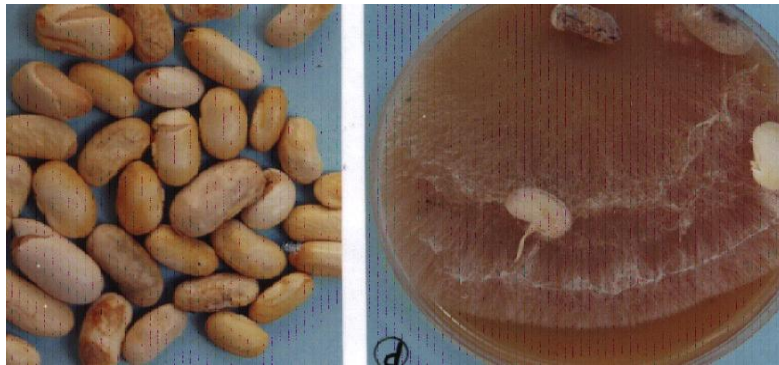


شكل رقم (2) الأعراض على جذور الفول البلدي

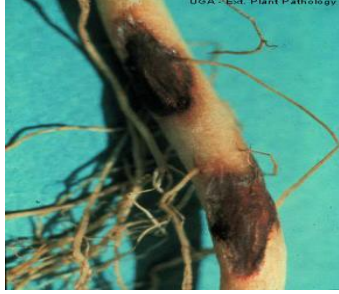
الأعراض على الفاصوليا:

تظهر تقرحات بنية اللون جافة عند سطح التربة وتمتد هذه التقرحات أسفل سطح التربة وأيضاً تمتد فوق سطح التربة وقد تحيط بقاعدة الساق (شكل رقم 2).

وتختلف الأعراض من محصول لأخر بينما الأنسجة المصابة تأخذ اللون البني وتكون جافة الإصابة غالباً ما تكون عند سطح التربة أو أسفل منها مباشرة تحت ظروف المناخ الدافئ ويمكن للفطر أن يسبب أعراض على المجموع الخضري كما يحدث في نبات الفاصوليا.



الأعراض على بذور الفاصوليا، ونمو الفطر على البيئة المغذية



الأعراض على ساق الفاصوليا



الأعراض على جذور الفاصوليا

From Schwartz, *et. al.*2005

شكل رقم (2): أعراض الفطر ريزوكتونيا سولاني على الفاصوليا

المكافحة:

- 1- زراعة أصناف مقاومة.
- 2- معاملة التربة بالمبيدات الفطرية التالية: Benomyl, Thiabendazole, Captan.

3- البقعة البنية (Brown Patch) في النجيل

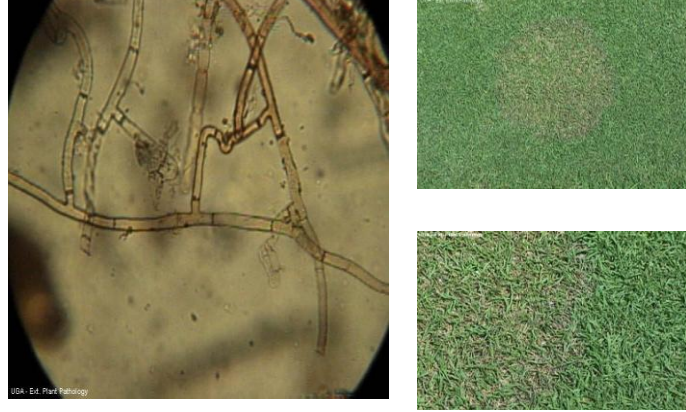
المسبب: *Rhizoctonia solani*

العوائل:

Bentgrass, Bermudagrass, Centipedegrass, Fescue Zoysiagrass

الأعراض:

تظهر بقع بنية كبيرة الحجم دائرية الشكل وقد يمتد حجم البقع ليصل من 15-6 قدم في القطر وتحاط البقع بهالة بنية حمراء شكل رقم (1).



ب

أ

(From Smiley, *et. al.*,2005.)

شكل رقم (1) الأعراض على المسطح الأخضر وشكل الفطر تحت المجهر

(أ) الأعراض على المسطح الأخضر (ب) شكل الفطر تحت المجهر

المكافحة:

- 1- عدم الإفراط في التسميد النتروجيني.
- 2- الري عند جفاف التربة
- 3- الري في الصباح الباكر حتى تسمح للماء على المجموع الخضري أن يجف.

المراجع

المراجع

أولاً: المراجع العربية

1. أبو الهيجاء، زيدان الحسيني، صلاح الدين محمد (1991). تشخيص الأمراض النباتية (مترجم). الهيئة العربية للكتاب. الرياض. المملكة العربية السعودية، 375 صفحة.
2. بياعة، بسام (1986). أمراض البساتين والغابات. جامعة حلب. كلية الزراعة. سوريا.
3. ثابت. كمال على وآخرون (1966م)، علم أمراض النبات، مطبعة العلوم. القاهرة.
4. جربي، محمد (1998م) أمراض نخلة التمر الحاضر والتوقعات المستقبلية. مجلة جامعة السلطان قابوس للبحوث العلمية (العلوم الزراعية). المؤتمر الدولي الأول حول الإدارة المتكاملة للآفات.
5. جمال الدين، إبراهيم وآخرون (1986م). أساسيات أمراض النبات (مترجم). الدار العربية للنشر والتوزيع. القاهرة. جمهورية مصر العربية.
6. الرقيية، أحمد على. عبد الله، محمد ياسر. الفخراني، يوسف محمد (1996م). عفن جذور النخيل المتسبب عن الفطر Thielaviopsis paradoxa وتأثير كل من الأصناف المختلفة وملوحة ماء الري على شدة الإصابة بالمرض. الجمعية السعودية لعلوم الحياة، اللقاء السابع عشر. المملكة العربية السعودية، ص 155.

7. الشبل سليمان، اليحي فهد، الباشه محمد، الحسيني صلاح الدين. 2002م. أمراض أشجار الفاكهة في المملكة العربية السعودية. جامعة الملك سعود النشر العلمي والمطابع 525 صفحة.
8. عبد الله، عمر أحمد. الحسيني، صلاح الدين محمد. (2000م). ذبول أفرع أشجار التين والرمان الهندرسونيولا في منطقة الرياض. الجمعية السعودية لعلوم الحياة، اللقاء السنوي العشرون، كلية الطب البيطري والثروة الحيوانية، جامعة الملك فيصل، الأحساء (ص 130).
9. العروسي، حسين محمد. سالم، محمود أحمد (1997م). أمراض أشجار الفاكهة. دار المعارف. الإسكندرية. جمهورية مصر العربية، 593 صفحة.
10. العروسي، حسين. مخائيل سمير، عبد الرحيم، علي. (1989م). أمراض النبات، دار المطبوعات الجديدة. الإسكندرية. جمهورية مصر العربية.
11. العروسي، حسين، (1982م). مرض وجام النخيل في المملكة العربية السعودية. المؤتمر العلمي الأول للجمعية العربية لوقاية النبات. عمان الأردن.
12. العروسي حسين، ميخائيل سمير، عبد الرحيم. (1987). أمراض النبات. دار المطبوعات الجديدة. الإسكندرية، مصر.
13. محمود ماهر رجب وآخرون. (1966). أمراض النبات (تأليف جون تشارلز ووكر - القاهرة).
14. محمود ماهر رجب وآخرون. (1986). علم أمراض النبات. القاهرة.
15. مصطفى كامل وآخرون. (1973). أمراض المحاصيل البستانية. مكتبة الأنجلو المصرية القاهرة

-
16. المليجي، محمد عبد الستار. (1996م). الذبول الوعائي لنخيل البلح المتسبب عن *Fusarium oxysporum* في منطقة القصيم بوسط المملكة العربية السعودية. ندوة النخيل الثالثة. مركز أبحاث النخيل والتمور. جامعة الملك فيصل. دار المريخ. المملكة العربية السعودية.
17. نجيب، محمد أنيس. (1991م). المرشد الحقلّي لأمراض وآفات النخيل وطرق مكافحتها في المملكة العربية السعودية. هيئة الري والصرف بالإحساء. وزارة الزراعة والمياه المملكة العربية السعودية، 89 صفحة.
18. نجيب، محمد أنيس. العبد السلام، خالد بن سعد. (1993م). مرض البيوض الكاذب على نخيل البلح في الإحساء، ندوة النخيل الثالثة، مركز أبحاث النخيل والتمور، جامعة الملك فيصل. ص: 58-60.
19. هشام، هاشم. الحسيني، صلاح الدين محمد. (1997م). أمراض النخيل. دار المريخ للنشر، الرياض. المملكة العربية السعودية، 130 صفحة.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

- Stevenson, W.R Loria, R. Franc, G. D.and Weingartner D. P.,2001
Compendium of Potato Diseases. The American
Phytopathological Society. 144 p.
- Agrios, G. N. 1997. Introductory Plant Pathology. 4th ed.
Academic Press, New York, NY.
- Alfieri, S. A., Jr., K. R. Langdon, J. W. Kimbrough, N. E. El-
Gholl, and C. Wehlburg. 1994. Diseases and
Disorders of Plants in Florida. Fla. Dep. Agric.
Consumer. Serv. Div. Plant Ind. Bull. No. 14.
- Allen, T.W., A. Martinez, and L.L. Burpee. 2004. Pythium blight of
turfgrass. The Plant Health Instructor.
DOI:10.1094/PHI-I-2004-0929-01.
- Carlile, M. J., S. C. Watkinson, and G. W. Gooday. 2001.
The Fungi, 2nd ed. Academic Press, New York, NY.
- Cook, R.J. and R.J. Veseth, 1991. Wheat Health Management.
American Phytopathological Society Press, St. Paul, MN.
- Davis, R. M. Subbarao, K. V., Raid, R.N. and Kurtz, E. A.
1997.Compendium of Lettuce Diseases. The American
Phytopathological Society.104p.
- Elliott, M. L. Broschat, T. K. Uchida, J. Y. and Simone, G. W.2004.
Compendium of Ornamental Palm Diseases and Disorders. The
American Phytopathological Society. 71 p.

-
- Farr, D. F., G. F. Bills, G. P. Chamuris, and A. Y. Rossman. 1989. Fungi on Plants and Plant Products in the United States. American Phytopathological Society, St Paul, MN.
- Frederiksen, R.A. and Odvody, G.N. 2000. Compendium of Tomato Diseases. The American Phytopathological Society. 120 p.
- Fry, W.E. 1982. Principles of Plant Disease Management. Academic Press, New York.
- Hansen, M. A. and R. L. Wick. 1993. Plant disease diagnosis: present and future prospects. *Advances in Plant Pathology* 10:65-126.
- Holtz, B.A., T.J. Michailides, and C.X. Hong. 1998. Development of apothecia from stone fruit infected and stromatized by *Monilinia fructicola* in California. *Plant Dis.* 82:1375-1380.
- Horst, R. K. 1983. Compendium of Rose Diseases. American Phytopathological Society, St Paul, MN. Horst, R. K. 2001. Westcott's Plant Disease Handbook. 6th ed. Kluwer Academic Publishers, Boston, MA.
- Horst, R.K. 1983. 2001 Compendium of Rose Diseases. The American Phytopathological Society. 144p.
- Jacobsen, B. 2001. Disease Management. Pages 351-356 in: *Encyclopedia of Plant Pathology*, O.C. Maloy and T.D. Murray, eds. Wiley, New York.
- Jones A.L. and Aldwinckle, H.S. 1990. Compendium of Apple and Pear Diseases. The American Phytopathological Society 125 p.
- Jones, J.B., J.P. Jones, R.E. Stall, and T.A. Zitter. 1991 Compendium of Tomato Diseases. APS Press, St. Paul, MN.

-
- Kendrick, B. 2000. The Fifth Kingdom. 3rd edition. Focus Publishing, Newburyport, MA.
- Kraft J.M.and Pflieger, F. L.2001 Compendium of Pea Diseases and Pests. The American Phytopathological Society. 110 p.
- Leonard, K. J. and W. Bushnell. 2003. Fusarium Head Blight of Wheat and Barley. APS Press, St. Paul, MN.
- Maloy, O.C. 1993. Plant Disease Control: Principles and Practice. Wiley, New York.
- Maloy, O.C. and A. Baudoin. 2001. Disease Control Principles. Pages 330-332 in: Encyclopedia of Plant Pathology. O.C. Maloy and T.D. Murray, eds. Wiley, New York.
- Martyn, R. D. and M.E. Miller. 1996. Compendium of Cucurbit Diseases, APS Press, St. Paul, MN.
- Ogawa, J.M. Zehr, E.I. Bird, G.W. Ritchie, D.F., K. Uriu, and Uyemoto, J.K. 1995 Compendium of Stone Fruit Diseases. The American Phytopathological Society.128p.
- Ogawa, J.M., E.I. Zehr, and A.R. Biggs. 1995. Compendium of Stone Fruit Diseases. APS Press, St. Paul, MN.
- Pearson R.C. and Goheen A.C. 1988.Compendium of Grape. The American Phytopathological Society.121p.
- Pernezny, K. L. Roberts, P. D. Murphy, J. F. and Goldberg N. P.2003. Compendium of Pepper Diseases. The American Phytopathological Society.88p.
- Pollack, F. G., and F.A. Uecker. 1974. *Monosporascus cannonballus*, an unusual Ascomycete in cantaloupe roots. *Mycologia* 66 : 346 - 349.

-
- Putnam, M. L. 1995. Evaluation of selected methods of plant disease diagnosis. *Crop Protection* 14:517-525.
- Rhodes, P.L. 1964. A new banana disease in Fiji. *Commonwealth Phytopathological News* 10:38-41.
- Richard Hine, 1999. Document located <http://ag.arizona.edu/pubs/diseases/az1124/>, The University of Arizona.
- Roelfs, A.P., and W.R. Bushnell, 1985. *The Cereal Rusts. Vol. 2. Diseases, Distribution, Epidemiology, and Control.* Academic Press, Orlando.
- Roelfs, A.P., R.P. Singh, and E.E. Saari, 1992. *Rust Diseases of Wheat: Concepts and Methods of Disease Management.* CIMMYT, Mexico, D.F.
- Rotem, J. 1994. *The Genus Alternaria: Biology, Epidemiology and Pathogenicity.* APS Press, St. Paul, MN
- Schumann, G.L. and C. J. D'Arcy, 2005. Late blight of potato and tomato. *The Plant Health Instructor.* DOI: 10.1094/PHI-I-2000-0724-01
- Schumann, G.L. and J.D. MacDonald. 1997. *Turfgrass Diseases: Diagnosis and Management.* CD ROM. APS Press, St. Paul, MN.
- Schwartz, H. F. and Mohan, S. K. 1995. *Compendium of Onion and Garlic Diseases.* The American Phytopathological Society. 70 p.
- Schwartz, H. F. Steadman, J.R Robert Hall, and Forster R.L. 2005. *Compendium of Bean Diseases, Second Edition.* The American Phytopathological Society. 120p

-
- Smiley, R. W., P. H. Dernoeden, and B. B. Clarke. 1992. Compendium of Turfgrass Diseases. 2nd ed. APS Press, St. Paul, MN.
- Smiley, R.W., Dernoeden, P. H and. Clarke B. B.2005. Compendium of Turfgrass Diseases, Third Edition The American Phytopathological Society.167p.
- Smith, J.D, N. Jackson, and A.R. Woolhouse. 1989. Fungal Diseases of Amenity Turf Grasses. E. & F.N. Spon, Ltd. New York, NY.
- Stevenson, W.R. 1993. Management of early blight and late blight. Pages 141 -147. In Potato Health Management. Rowe, R.C. (ed), APS Press, St. Paul, MN
- Stevenson, W.R., R. Loria, G.D. Franc, and D.P. Weingartner. 2001. Compendium of Potato Diseases. Second Edition. APS Press, St. Paul, MN.
- Timmer, L. W., Garnsey, S.M. and Graham. J.H. 2000 Compendium of Citrus Diseases. Second Edition. The American Phytopathological Society.128p.
- Vargas, J.M., Jr. 1994. Management of turfgrass diseases. 2nd ed. CRC Press, Boca Raton, FL.
- Waller, J. M., B. J. Ritchie, and M. Holderness. 1998. Plant Clinic Handbook. CAB International, New York, NY.
- Wiese, M.V., 1987. Compendium of wheat Diseases. The American Phytopathological Society.124p.
- Zitter, T. A. Hopkins, D. L. and Thomas, C. E. 1996 Compendium of Ccurbit Diseases. The American Phytopathological Society.87p.

ثبت المصطلحات

أولاً: عربي – إنجليزي

(أ)

| | |
|-------------------------|------------------------------|
| Microsclerotia | أجسام حجرية صغيرة |
| Spathe | أغريض زهري |
| Sporangium | أكياس أسبورانجية |
| Fusarium Diseases | أمراض الفيوزاريوم |
| Rust Diseases | أمراض الأصداء |
| Bunt Diseases | أمراض التفحيمات |
| Post – Harvest Diseases | أمراض ما بعد الحصاد |
| Germinating ascospores | إنبات الجراثيم الأسكية |
| Bending Head | انحناء الساق |
| Copper oxychloride | أوكسي كلوريد النحاس |
| Al– Fostyl (Aliette) | ال فوستايل – مبيد فطري جهازي |
| Anthracoze | الأنثراكنوز (اسم مرض) |
| Powdery Mildew | البياض الدقيقي |
| Downy mildew | البياض الزغبي |
| Bayoud | البيوض (اسم مرض) |
| Black spot | التبقع الأسود |

| | |
|--------------------------|---|
| Brown spot | التبقع البني |
| Shot – Hole | التثقب |
| Apple Scab | الجرب في التفاح (أسم مرض) |
| Verticillium Wilt | الذبول الفرتسيلومي (أسم مرض) |
| Pomegranate | الرمان |
| Sprinkler – irrigation | الري بطريقة الرش |
| Blue Mold | العفن الأزرق |
| Blue Mold and Green Mold | العفن الأزرق والأخضر |
| Black rot | العفن الأسود |
| Brown Rot | العفن البني |
| Gray Mold | العفن الرمادي (أسم مرض) |
| Alfa conidia | الفا كونيدية (جراثيم كونيدية من النوع الفا) |
| Palmaceae | الفصيلة النخالية |
| Black scorch | اللفحة السوداء |
| Die- Back | الموت الرجعي (الموت الخلفي) |

(ب)

| | |
|------------------|---|
| Benlate(Benomyl) | بنليت (مبيد فطري جهازى) |
| Beta – conidia | بيتا كونيدية (جراثيم كونيدية من النوع بيتا) |

(ت)

| | |
|------------|----------------------|
| Tachigaren | تتساجرين (مبيد فطري) |
| Leaf Curl | تجدد الورقة |
| Root Decay | تحلل الجذور |

| | |
|----------------|-------------------------|
| Mummy | تحنيط |
| Trimiltox | تراي ملتوكس (مبيد فطري) |
| Fruit Cracking | تشقق الثمار |

(ج)

| | |
|-----------------------|---------------------------------|
| Feeder roots | جذور مغذية |
| Ascospores | جراثيم أسكية |
| Waterborne- spores | جراثيم تنتقل عن طريق الماء |
| Airborne- spores | جراثيم تنتقل عن طريق الهواء |
| Zoospores | جراثيم سابحة |
| Clamydospores | جراثيم كلاميدية |
| Conidia | جراثيم كونيدية |
| Macroconidia | جراثيم كونيدية كبيرة |
| Apple Scab | جرب التفاح |
| Pear Scab | جرب الكمثرى |
| Mature ascospore | جرثومة أسكية ناضجة |
| Zygosporos | جرثومة زيجوية |
| Ascocarp | جسم ثمري أسكي |
| Apothecia | جسم ثمري طبقي الشكل |
| Ascoma With appendage | جسم ثمري عليه زوائد |
| Pseudothecium | جسم ثمري كاذب |
| Ascus with ascospores | جسم ثمري يحتوي على جراثيم أسكية |

| | | |
|-----------------------|-----|--------------------------------------|
| | (ح) | |
| Sporangiophores | | حوامل الأكياس الأسبورانجية |
| Conidiophores | | حوامل الجراثيم الكونيدية |
| | (د) | |
| Disease Cycle | | دورة المرض |
| | (ذ) | |
| Fusarium wilt | | ذبول فيوزاريومي |
| | (س) | |
| Sun scald | | سفعة الشمس (لسعة الشمس) مرض فسيولوجي |
| | (ص) | |
| Rust | | صدأ (اسم مرض) |
| | (ط) | |
| Broad-spectrum | | طيف واسع |
| | (ع) | |
| Blade | | عرق الورقة (الجريد) |
| Blossom Rot | | عفن الأزهار |
| Terminal bud rot | | عفن البرعم القمي (الرئيسي) |
| Thielaviopsis bud rot | | عفن البرعم ثيلافوبسيس (أسم مرض) |
| Trunk rot | | عفن الجذع |
| Root rot | | عفن الجذور |

| | | |
|-------------------------|-----|------------------------------|
| Foot rot | | عفن القدم |
| Seedling Collar Rot | | عفن الياقة في البادرات |
| Stem –end rot of fruit | | عفن عنق الثمرة |
| Columella | | عويميد |
| | (غ) | |
| Nonaggressive | | غير مدمر |
| | (ف) | |
| Al-Fosetyl (Aliette) | | فوستايل – ال (مبيد فطري) |
| Fusariose | | فيوزاريوز (أسم مرض) |
| | (ك) | |
| Chlorothalonil | | كلوروثالونيل (مبيد فطري) |
| Sporangium | | كيس أسبورانجي |
| | (ل) | |
| Inflorescence blight | | لفحة الأزهار |
| Blossom and Twig Blight | | لفحة الأزهار والأغصان |
| Leaf black scorch | | لفحة الأوراق السوداء |
| | (م) | |
| Soil drench | | معاملة التربة (تبليل التربة) |
| Haustoria | | ممصات |
| Dead arms | | موت الأفرع |

Metalaxyl (Ridomil) ميتالاكسيل (ريدوميل) – مبيد فطري
Mycelium ميسيليوم (غزل فطري)

(ن)

Date Palm نخيل التمر

(هـ)

Paraphyses هيفات عقيمة

(و)

Leaf cupping ورقة تأخذ شكل الفنجان

ثانياً: إنجليزي - عربي

(A)

| | |
|-----------------------|--|
| Al- Fostyl (Aliette) | الفوستايل (مبيد فطري جهازي) |
| Airborne- spores | جراثيم تنتقل عن طريق الهواء |
| Alfa conidia | الفاكونيدية (جراثيم كونيدية من النوع الفا) |
| Anthraxnose | الأنثراكنوز (أسم مرض) |
| Apothecia | جسم ثمري طبقي الشكل |
| Apple Scab | جرب التفاح (أسم مرض) |
| Ascocarp | جسم ثمري اسكي |
| Ascospores | جراثيم اسكية |
| Ascus with ascospores | جسم ثمري يحتوي على جراثيم اسكية |

(B)

| | |
|-------------------------|---|
| Benlate(Benomyl) | بنليت (مبيد فطري جهازي) |
| Beta – conidia | بيتا كونيدية (جراثيم كونيدية من النوع بيتا) |
| Black rot | العفن الأسود |
| Black scorch | اللفحة السوداء |
| Black spot | التبقع الأسود |
| Blade | عرق الورقة (جريد) |
| Blossom and Twig Blight | لفحة الأزهار والأغصان |
| Blossom Rot | عفن الأزهار |
| Blue Mold | العفن الأزرق |

| | |
|--------------------------|----------------------|
| Blue Mold and Green Mold | العفن الأزرق والأخضر |
| Broad-spectrum | طيف واسع |
| Brown Rot | العفن البني |
| Bunt Diseases | أمراض التقم |

(C)

| | |
|--------------------|--------------------------|
| Chlorothalonil | كلوروثالونيل (مبيد فطري) |
| Clamydospores | جراثيم كلاميدية |
| Columella | عويمة |
| Conidia | جراثيم كونيدية |
| Conidiophores | حوامل كونيدية |
| Copper oxychloride | أوكسي كلوريد النحاس |

(D)

| | |
|---------------|-----------------------------|
| Date Palm | نخيل التمر |
| Dead arms | موت الأفرع |
| Die- Back | الموت الرجعي (الموت الخلفي) |
| Disease Cycle | دورة المرض |
| Downy mildew | البياض الزغبي |

(F)

| | |
|--------------|------------|
| Feeder roots | جذور مغذية |
| Foot rot | عفن القدم |

| | |
|-------------------|---------------------|
| Fruit Cracking | تشقق الثمار |
| Fusariose | فيوزاريوز (أسم مرض) |
| Fusarium Diseases | أمراض الفيوزاريوم |
| Fusarium wilt | الذبول الفيوزاريومي |

(G)

| | |
|------------------------|-------------------------|
| Germinating ascospores | إنبات الجراثيم الأسكية |
| Gray Mold | العفن الرمادي (أسم مرض) |

(H)

| | |
|-----------|-------|
| Haustoria | ممصات |
|-----------|-------|

(I)

| | |
|----------------------|--------------|
| Inflorescence blight | لفحة الأزهار |
|----------------------|--------------|

(L)

| | |
|-------------------|-----------------------|
| Leaf black scorch | لفحة الأوراق السوداء |
| Leaf cupping | ورقة تأخذ شكل الفنجان |
| Leaf Curl | تجعد الورقة |

(M)

| | |
|---------------------|--------------------------------|
| Macroconidia | جراثيم كونيدية كبيرة |
| Mature ascospore | جراثيم اسكية ناضجة |
| Metalaxyl (Ridomil) | ميتالاكسيل (ريدوميل) مبيد فطري |
| Microsclerotia | أجسام حجرية صغيرة |

| | |
|----------|----------|
| Mummy | تحنيط |
| Mycelium | ميسيليوم |

(N)

| | |
|---------------|----------|
| Nonaggressive | غير مدمر |
|---------------|----------|

(P)

| | |
|-------------------------|---------------------|
| Palmaceae | الفصيلة النخيلية |
| Paraphyses | هيفات عقيمة |
| Pear Scab | جرب الكمثرى |
| Pomegranate | الرمان |
| Post – Harvest Diseases | أمراض ما بعد الحصاد |
| Powdery Mildew | البياض الدقيقي |
| Pseudothecium | جسم ثمري كاذب |

(R)

| | |
|---------------|---------------|
| Root Decay | تحلل الجذور |
| Root rot | عفن الجذور |
| Rust | صدأ (أسم مرض) |
| Rust Diseases | أمراض الأصداء |

(S)

| | |
|---------------------|------------------------------|
| Seedling Collar Rot | عفن الياقة في البادرات |
| Shot – Hole | تنقب الأوراق |
| Soil drench | معاملة التربة (تبليل التربة) |

| | |
|------------------------|----------------------------|
| Spathe | أغريض زهري |
| Sporangiophores | حوامل الأكياس الأسبورانجية |
| Sporangium | كيس اسبورانجي |
| Sprinkler – irrigation | الري بطريقة الرش |
| Stem –end rot of fruit | عفن عنق الثمرة |
| Sun scald | سفعة الشمس |

(T)

| | |
|-----------------------|----------------------------|
| Tachigaren | تتساجرين (مبيد فطري) |
| Terminal bud rot | عفن البرعم القمي (الرئيسي) |
| Thielaviopsis bud rot | عفن البرعم ثيلافوبسيس |
| Trimiltox | تراي ملتوكس (مبيد فطري) |
| Trunk rot | عفن الجذع |

(V)

| | |
|-------------------|--------------------|
| Verticillium wilt | الذبول الفرتسليومي |
|-------------------|--------------------|

(W)

| | |
|--------------------|----------------------------|
| Waterborne- spores | جراثيم تنتقل عن طريق الماء |
|--------------------|----------------------------|

(Z)

| | |
|------------|---------------|
| Zoospores | جراثيم سابحة |
| Zygosporos | جراثيم زيغوية |

فهرس: تشخيص الأمراض الفطرية تبعاً للمجاميع النباتية

1. نباتات محاصيل الخضر:

| رقم | الصفحة |
|-----|--|
| | ● الطماطم |
| | الصفحة |
| 57 | مرض اللفحة المتأخرة في الطماطم |
| 71 | أمراض موت البادرات |
| 122 | مرض البياض الدقيقي |
| 187 | الذبول الوعائي الفيرتسيليومي |
| 201 | العفن الرمادي |
| 209 | عفن أوراق الطماطم |
| 230 | اللفحة المبكرة في الطماطم |
| 247 | الذبول الوعائي الفيوزاريومي في الطماطم |
| 266 | عفن الساق في الطماطم |
| | ● البطاطس |
| 57 | مرض اللفحة المتأخرة في البطاطس |
| 122 | البياض الدقيقي |
| 187 | مرض الذبول الوعائي الفيرتسيليومي |
| 230 | اللفحة المبكرة في البطاطس |

- 287 تقرح الساق والقشرة السوداء في البطاطس
● القرعيات
- 62 عفن القاعدة والثمار (فيتوفثورا) في الكوسة
- 63 عفن فيتوفثورا في ثمار الخيار
- 71 موت البادرات وعفن الجذور في القرعيات
- 83 مرض البياض الزغبي في القرعيات
- 100 العفن الطري (ريزوبس) في ثمار القرعيات
- 103 عفن كونيفورا في القرعيات
- 119 البياض الدقيقي في القرعيات
- 133 مرض عفن الجذور (مونوسبوراسكس) في الكنتالوب والبطيخ
- 211 الجرب في القرعيات
- 230 لفحة الأوراق (الترناريا) في القرعيات
- 236 تبقع الأوراق في الكنتالوب
- 237 عفن الترناريا في ثمار القرعيات
- 250 الذبول الوعائي الفيوزاريومي في البطيخ
- 277 الأنثراكنوز في القرعيات
- البصل والثوم
- 204 مرض العفن الرمادي
- الصليبيات (الكرنب البروكلي - الفجل)
- 91 مرض الصدأ الأبيض
- الخس
- 74 أمراض موت البادرات

| | | |
|-----|---|-----------------------------|
| 86 | البياض الزغبي في الخس | ● الفلفل |
| 74 | امراض موت البادرات | |
| 187 | الذبول الوعائي الفيرتسيليومي | |
| 201 | مرض العفن الرمادي | |
| 274 | الأنتراكنوز في الخضروات | |
| | | ● السبانخ |
| 82 | البياض الزغبي في السبانخ | |
| | | ● الباذنجان |
| 74 | أمراض موت البادرات | |
| 122 | مرض البياض الدقيقي | |
| | | 2. نباتات المحاصيل الحقلية: |
| | | ● القمح والشعير |
| 129 | المرض الشامل (المفاجيء) في القمح | |
| 147 | صدأ الساق الأسود في القمح | |
| 152 | صدأ الورقة (الصدأ البني) في القمح | |
| 155 | الصدأ الأصفر (الصدأ المخطط) في القمح | |
| 166 | التفحم السائب في القمح والشعير | |
| 168 | التفحم المغطى في القمح والشعير | |
| 194 | مرض التخطط (سيفالواسبوريم) في القمح | |
| 223 | تبقع وتلطخ الأوراق وعفن الجذور العادي | |

| | |
|-----|---|
| 225 | النقطة السوداء في القمح |
| 242 | مرض لفحة (الجرب) السنابل في القمح |
| 284 | تلطخ الأوراق والسنابل في القمح |
| | ● النجيل (المسطح الأخضر) |
| 69 | لفحة البثيوم في النجيل |
| 129 | المرض الشامل (المفاجيء) في النجيل |
| 221 | لفحة كرفيولاريا في النجيل |
| 227 | تبقع الأوراق في النجيل |
| 294 | البقعة البنية في النجيل |
| | ● البقوليات |
| 64 | عفن جذور الفيتوفثورا في البرسيم |
| 76 | أمراض موت البادرات في البقوليات |
| 82 | مرض البياض الزغبي في البرسيم |
| 90 | مرض عفن جذور البسلة |
| 123 | البياض الدقيقي في البرسيم |
| 160 | صدأ الفاصوليا |
| 201 | مرض العفن الرمادي في الفاصوليا |
| 215 | تبقع الأوراق السركبوري في البرسيم |
| 240 | تبقع اوراق استفالسيوم في البرسيم |
| 254 | عفن الجذور الفيوزاريومي في الفاصوليا والسلة |
| 246 | الذبول الوعائي في البرسيم |
| 271 | مرض الأنثراكنوز في البرسيم |

290 عفن الجذور الريزكتوني في البقوليات

● الذرة

171 التفحم العادي في الذرة الشامية

172 تفحم الحبوب في الذرة الرفيعة

273 الأنتراكنوز في الذرة

● بنجر السكر

88 عفن جذور افينوميسس في البنجر

214 تبقع الأوراق السركسبوري في البنجر

3. أشجار الفاكهة:

● النخيل

66 عفن البرعم الفيتوفثورا في النخيل

173 تبقع الأوراق الجرافيلي في النخيل

182 مرض اللفحة السوداء في النخيل

227 تبقع أوراق النخيل

239 التبقع البني في النخيل

256 الذبول الفيوزاريومي في نخيل التمر

279 الأنتراكنوز في النخيل

281 تبقع الأوراق في النخيل

● العنب

79 البياض الزغبي في العنب

- الحمضيات
 - 67 التصمغ في الحمضيات
 - 197 العفن الأزرق والأخضر في الحمضيات
 - 262 مرض ميلانوز في الموالح
 - 268 ذبول الأفرع الهنديرسونيولا
- التفاح
 - 126 مرض البياض الدقيقي
 - 136 جرب التفاح
 - 139 مرض العفن البني
- الكمثرى
 - 105 عفن ميوكر في ثمار الكمثرى
 - 126 مرض البياض الدقيقي
 - 139 مرض العفن البني
- الخوخ
 - 99 عفن ريزوبس على ثمار الخوخ
 - 109 تجعد أوراق الخوخ
 - 139 مرض العفن البني
 - 191 الذبول الوعائي الفرتسليومي
 - 207 مرض الجرب في الخوخ
- الزيتون
 - 191 الذبول الوعائي الفرتسليومي

● الرمان

195 عفن اسبرجلس في ثمار الرمان

4. نباتات الزينة والأشجار:

124 البياض الدقيقي في الورد

159 صدأ الورد

201 مرض العفن الرمادي

258 الذبول الوعائي الفيوزاريومي في الأشجار