الفصل السادس

أمراض الجرب Scab diseases

جرب التفاح Apple scab

الفطر المسبب: *Venturia inaequalis* (Cke.) Wint

توجد مشيجة الفطر في الأنسجة الحية بين القشيرة Cuticle والجدار الخارجي لخلايا البشرة فقط، وتعطي حوامل بوغية قصيرة ومستقيمة تحمل العديد من الأبواغ الكونيدية وحيدة أو ثنائية الخلايا من النمط *Spilocaea* (*Spilocaea*-type conidia). بينما تعطي مشيجة الفطر في أنسجة الأوراق الميتة ثماراً زقية كاذبة Pseudothecia تحتوي على 50 – 100 زقاً، ويتألف البوغ الزقي من خليتين غير متساويتين في الحجم.

الأعراض:

تظهر الأعراض الأولى للمرض عادة على السطح السفلي للأوراق الفتية، بينما تظهر على السطح العلوي للأوراق القديمة، وذلك على شكل بقع خضراء زيتونية اللون أقتم إلى حد ما من النسيج الورقي المحيط بها، ومع تقدم الإصابة تصبح البقع دخانية اللون إلى بنية غامقة، ومخملية المظهر (الشكل 3 – 65). وقد يسمك النسيج الورقي المجاور للبقع مؤدياً إلى انتفاخ بقعة الجرب حيث يقابلها انخفاض مماثل على السطح الآخر للورقة قد يؤدي إلى تجعد نصل الورقة، وربما تمزقها وتشوهها. ومع تقدم الإصابة، يصبح مركز البقع رمادياً، ومحيطها بنياً مائلاً للاحمرار، ويظهر على البقع تقرحات واضحة. وتتميز البقع الموجودة على السطح العلوي بكونها ذات حافة مميزة، بينما تكون البقع على السطح السفلي غير مميزة الحافة، وتميل للامتداد على طول العرق

الوسطي والعروق الثانوية للورقة. وتظهر مثل هذه الأعراض خلال شهري تموز وآب. تبقى الأوراق الفتية المصابة صغيرة ومجعدة، ويمكن أن تسقط أخيراً.

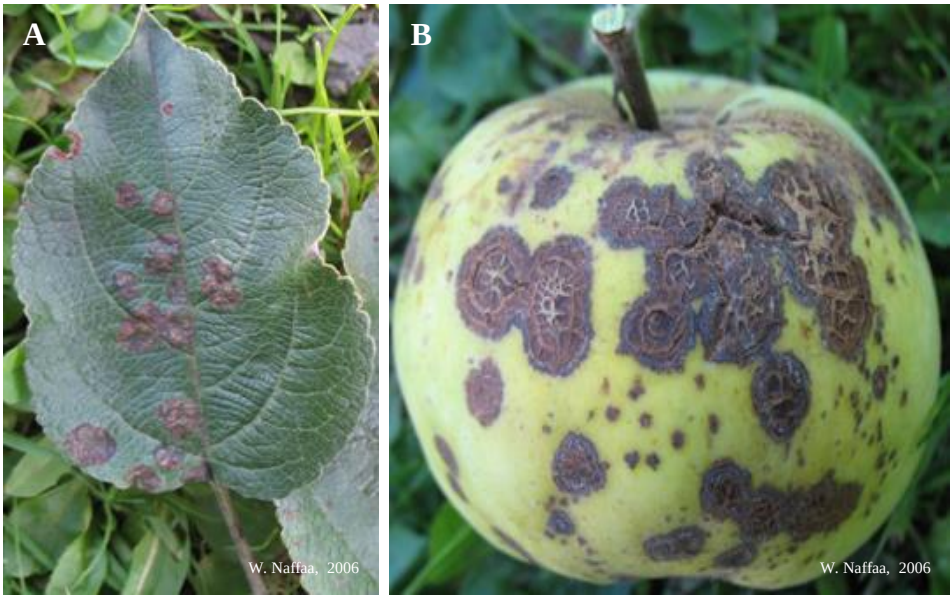
أما البقع التي تظهر على المعلاق، فهي بيضوية متطاولة، تشكل حلقة غير منتظمة تحيط بالمعلاق إحاطة تشبه عملية الحز. ويؤدي توالي حدوث الإصابات وتكاثر البقع الميتة إلى جفاف المعلاق والأوراق. وأحياناً تصاب الفروع والأغصان، وتظهر أعراض الإصابة على شكل تقرحات، وذلك بدءاً من شهري حزيران وتموز.

كما تصاب الأزهار، مما يسبب ذبولها وتساقطها. وتؤدي أبواغ الفطر المتشكلة عليها دوراً في إحداث الإصابات على الثمار صغيرة التكوين، وكذلك على الأوراق. وتظهر الإصابات على الثمار اعتباراً من شهر أيار، ويختلف مظهر البثرات على الثمار باختلاف الصنف، وسرعة نمو الثمار. وتظهر الأعراض على الثمار على شكل بقع سمراء زيتونية شبيهة بتلك الموجودة على الأوراق، ثم تتحول إلى اللون البني الداكن أو الأسود، وذات مظهر مخملي. تصبح البقع فلينية الشكل نظراً لتكون طبقة فلينية في النسيج أسفل بقعة الجرب مؤدية إلى حدوث انتفاخ سرطاني ينتج عنه تمزق طبقة القشيرة التي تغطي بقعة الجرب، ويأخذ مظهر التشقق الشكل النجمي عادة (الشكل 3 – 65).

وفي حالات الإصابة الشديدة يمكن أن يصبح كامل سطح الثمرة فليني الشكل، وتحدث تشققات عميقة في الثمرة نتيجة النمو غير المتوازن، ويتشوه شكل الثمار خاصة عندما تحدث الإصابة على جانب واحد من الثمرة كما هي الحال عادة. وقد تؤدي هذه البقع في حال وجودها بكثرة إلى سقوط الثمار وخاصة الصغيرة الحجم.

دورة المرض:

يمضي الفطر فصل الشتاء على الأوراق الميتة على شكل ثمار زقية كاذبة غير ناضجة، تنضج عادة في نهاية الشتاء وبداية الربيع. وتنضج بعض الأبواغ الزقية قبل بدء تفتح براعم التفاح، ولكن معظم الأبواغ تنضج خلال فترة تفتح البراعم. وعندما تتعرض

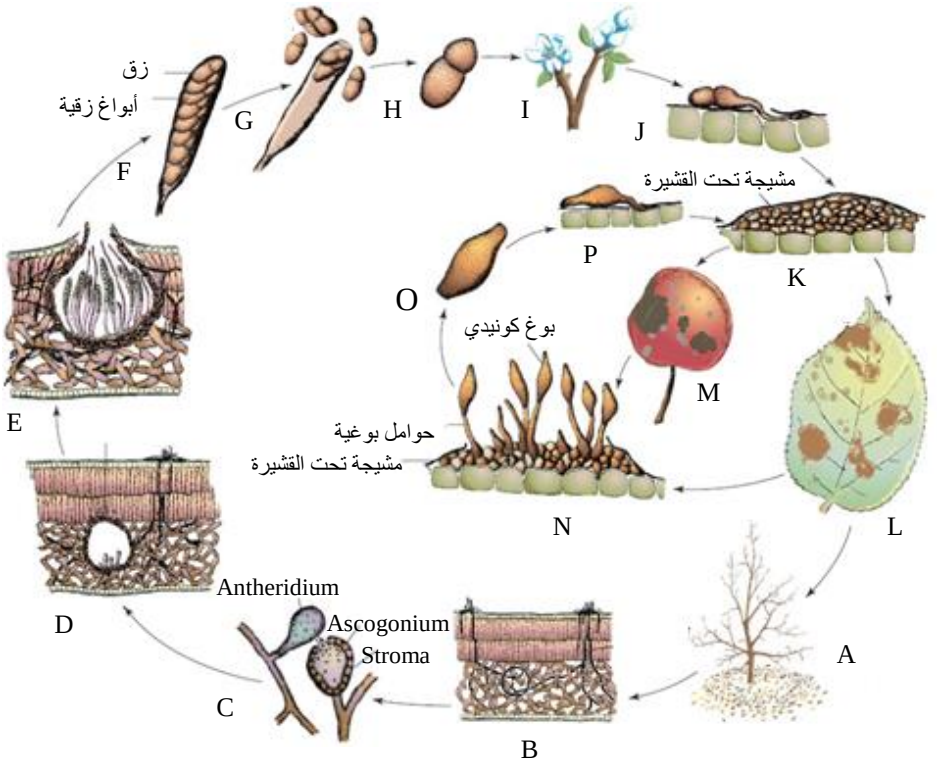


الشكل 3 – 65: أعراض الإصابة بجرب التفاح. A: أعراض الإصابة على الأوراق إذ يلاحظ وجود بقع دخانية اللون، ومجعدة على السطح العلوي للورقة. B: أعراض الإصابة على الثمار إذ تلاحظ البقع المتقلنة والمتشققة.

الثمار الزقية للبلل في الربيع، تقذف الأبواغ الزقية منها بقوة في الهواء، لتحمل إلى نموات التفاح الفتية. ويستمر قذف الأبواغ الزقية من 3 إلى 5 أسابيع بعد سقوط البتلات. تنبت الأبواغ الزقية، وتحدث الإصابة على الأعضاء حديثة السن إذا توفرت ظروف مناسبة من رطوبة مشبعة أو قريبة من الإشباع، أو فترة ماطرة طويلة، مع حرارة من 6 - 26°م، ولكي تحدث الإصابة يجب أن تبقى الأوراق مبللة لمدة 28 ساعة على درجة حرارة 6 °م، أو 14 ساعة على 10 °م، أو 12 ساعة على 26 °م.

عند إنبات الأبواغ على أوراق أو ثمار التفاح، تخترق أنبوبة الإنبات القشيرة، وتنمو مشيجة الفطر بين القشيرة وطبقة الخلايا الخارجية من البشرة. ثم تتجمع الخيوط الفطرية في مواضع مختلفة، وتتشكل المطارح الفطرية التي تتكون عليها الحوامل البوغية التي تحمل عدداً كبيراً من الأبواغ الكونيدية التي تخترق القشيرة، وتخرج منها خلال 8 إلى 15 يوماً من العدوى. ولا تنفصل الأبواغ عن حواملها إلا عند توفر الرطوبة أو المطر،

أو على الأقل بوجود الندى أو الضباب لفترة معينة، وتبقى الأبواغ متصلة بحواملها طالما أن الجو جاف. وعندما تسقط على الأوراق أو الثمار تنبت لتحدث إصابات جديدة بنفس طريقة إنبات الأبواغ الزقية. وتستمر الأبواغ الكونيدية في إحداث إصابات جديدة في الفترات الرطبة أو الماطرة والباردة خلال موسم النمو. ولا تحدث الإصابة عادة خلال الفترات الحارة والجافة. وبعد سقوط الأوراق على الأرض، تغزو مشيجة الفطر أنسجة الورقة الداخلية، لتتشكل الثمار الزقية من جديد (الشكل 3 – 66).



الشكل 3 – 66: دورة مرض جرب التفاح المتسبب عن الفطر *Venturia inaequalis*

A: أوراق مصابة متساقطة على الأرض. B: مشيجة بين خلوية في الأوراق. C: إخصاب بين العضو المذكر Antheridium والعضو المؤنث Ascogonium. D: بدء تشكل الثمرة الزقية الكاذبة Pseudothecium. E: ثمرة زقية ناضجة بداخلها الزقاق والأبواغ الزقية. F: زق وبداخله الأبواغ الزقية. G: تحرر الأبواغ الزقية. H: بوغ زقي. I: شجرة تفاح في طور الإزهار. J: إنبات البوغ الزقي واختراق القشيرة. K: حدوث العدوى. L: بقع جرب على الأوراق. M: بقع جرب على الثمار. N: تشكل الأبواغ الكونيدية. O: بوغ كونيدي. P: إنبات البوغ الكونيدي وحدوث العدوى.

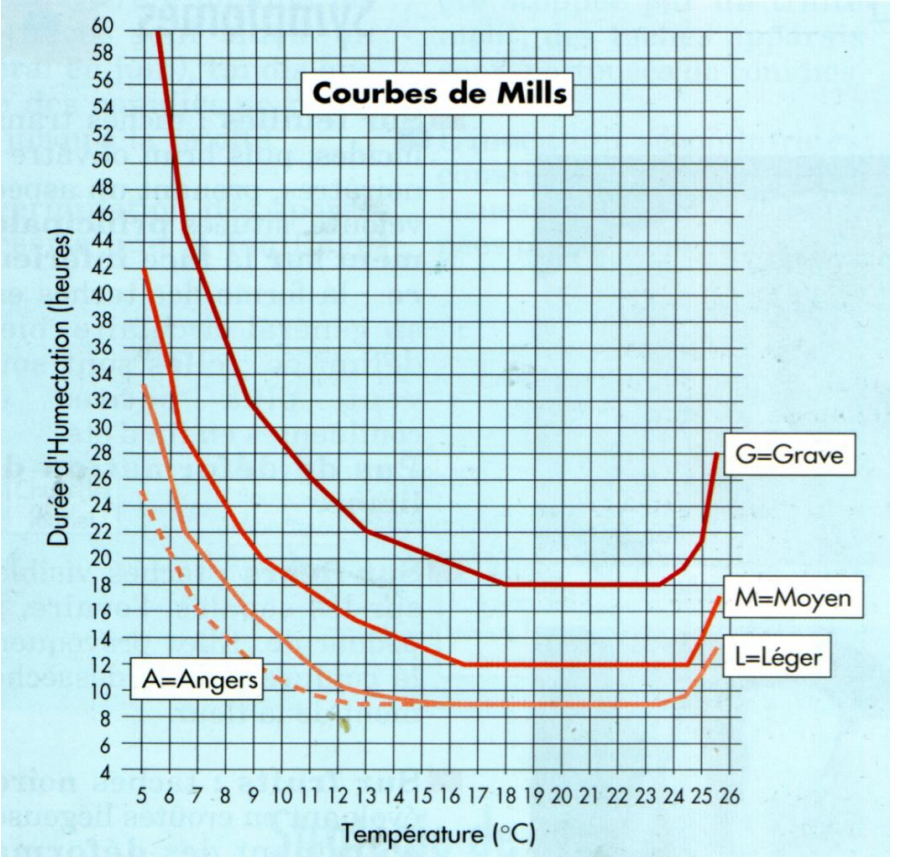
المكافحة المتكاملة لجرب التفاح

من أهم الإجراءات الزراعية الواجب اتخاذها هي التخلص من الأوراق المتساقطة على الأرض في الخريف، إضافة إلى تقليم الفروع المصابة وحرقها، وذلك لخفض كمية اللقاح الأولي المسؤول عن العدوى الأولية. فمن المفيد إجراء الحراثة الشتوية لطمر الأوراق الميتة والمتساقطة بعمق في التربة، وذلك لمنع تكوين الثمار الزقية عليها. وكذلك رش الأوراق بالمبيدات الفطرية لقتل الفطر وأعضائه، وذلك في أواخر فصل الخريف على الأشجار قبل تساقط الأوراق، أو في فصل الشتاء على الأوراق المتساقطة على التربة مباشرة. فقد وجد أن معاملة الأوراق في الخريف باليوريا يقلل من خطر الإصابة بالجرب بحدود 65 %.

ولتأمين حماية كافية لأشجار التفاح من الإصابة بالجرب، يجب البدء بالمكافحة الكيميائية مباشرة بعد هطول الأمطار، وذلك من وقت تفتح البراعم حتى انتهاء فترة قذف الأبواغ من الثمار الزقية. فإذا تم تجنب حدوث الإصابة الأولية خلال هذه الفترة، يمكن أن تصبح الحاجة إلى الرش خلال ما تبقى من الموسم أقل بكثير. أما إذا حدثت الإصابة الأولية، فإن الاستمرار بعملية الرش سوف يكون ضرورياً حتى نهاية الموسم. وفي بعض المناطق التي تتوفر فيها الظروف المناسبة لحدوث الإصابة، يبدأ الرش عندما تصبح قمة البراعم خضراء، ويكرر الرش كل 5 – 7 أيام حتى سقوط البتلات، وبعد ذلك كل 10 – 14 يوماً، وذلك حسب الظروف المناخية السائدة. وبعد النصف الثاني من شهر حزيران، ترش الأشجار بالمبيدات الفطرية كل 20 – 25 يوماً، وتستعمل المبيدات الحشرية إلى جانب المبيدات الفطرية من أجل مكافحة حشرة دودة ثمار التفاح. وتستمر المكافحة حتى نهاية شهر أيلول خوفاً من احتمال حدوث الإصابات المتأخرة، وللحصول على ثمار غير ملوثة يمكن حفظها بالمخازن سليمة.

ويتوفر الآن في العديد من المناطق أنظمة تنبؤ يتم من خلالها تحديد وقت البدء بالمكافحة الكيميائية بتحديد فترة العدوى التي ترتبط بشكل أساسي بالظروف الجوية (مدة

التبلل أو هطول المطر، درجة الحرارة، معدل الهطول المطري، و الرطوبة النسبية في الجو). ويتم الحصول على هذه المعطيات من محطات مزودة ببرنامج خاص بالجرب. ومهمة هذا البرنامج تحديد فترات قذف الأبواغ الزقية، والتنبؤ بحدوث العدوى الأولية، وعندها يطلب من المزارعين البدء بالمكافحة. فإذا استطعنا تجنب ظهور البقع، فعملية المكافحة يمكن أن تتوقف بعد انتهاء فترة قذف الأبواغ الزقية، أي نهاية فترة العدوى الأولية. وفي حال عدم وجود محطات رصد خاصة للإنذار بالجرب، يمكن تحديد هذه الفترة يدوياً بالاعتماد على مدة استمرار تبلل الأوراق ودرجة الحرارة المرافقة لهذه الفترة، وذلك باستخدام منحنى Mills، فعند تجاوز المنحنى يجب التدخل كيميائياً.



الشكل 3 – 67: منحنى Mills المستخدم للتنبؤ يدوياً بالفترات الحرجة لحدوث الإصابة بجرب التفاح

يجب البدء بالمكافحة الكيميائية باستخدام مبيد ملامسة بعد 24 – 36 ساعة من بدء الفترة المتوقع فيها حدوث الإصابة، والتي تم تحديدها بالاعتماد على المعطيات الآنفة الذكر، أو باستخدام مبيد علاجي (Type IBS) خلال 3 – 5 أيام من بدء الفترة الحرجة.

ومن الضروري تكرار الرش بعد هطول 20 – 25 مم مطر آخذين بعين الاعتبار: الغسل الذي يمكن أن يحدث للمبيد المستخدم في الرشة الأولى. وكذلك الأوراق الحديثة التي خرجت بعد المعاملة الأولى، فهي بالتأكيد غير محمية من الإصابة، إلا إذا كان المبيد المستخدم جهازياً. ومن المبيدات الجهازية المستخدمة في مكافحة جرب التفاح: مانكوزيب، دايفينوكونازول، ثيوفانات الميثيل، كاربندازيم، بروموكونازول، تراي فلوكسي ستروبين.

وفي الخريف – في حال وجود بقع جرب – معظم مبيدات الملامسة يمكن استخدامها، مع الأخذ بعين الاعتبار أن المركبات النحاسية غير فعّالة في الخريف. علماً أن المركبات النحاسية (أوكسي كلورور النحاس، سلفات النحاس القاعدية،....الخ) ذات فعّالية جيدة ضد فطر الجرب خلال الموسم.

كما أن الكبريت ومشتقاته فعّالة ضد الجرب والبياض الدقيقي معاً، مع أن الكبريت يفقد قسماً من فعاليته في درجات الحرارة المنخفضة، ويسبب احتراقاً للأوراق في الحرارة المرتفعة. ومن أكثر هذه المركبات استخداماً مغلي الكلس والكبريت.

جـــــرب الكمثـــــرى Pear scab

يعد جرب الكمثرى من الأمراض المهمة إقتصادياً في معظم مناطق زراعة الكمثرى في العالم، ويسبب خسائر أكبر بكثير من تلك التي يسببها جرب التفاح خاصة على الأصناف الحسّاسة. وتختلف أصناف الكمثرى بحساسيتها للإصابة، كما أن الأصناف التي تبدي مقاومة للمرض في منطقة معينة قد تكون حسّاسة في منطقة أخرى.

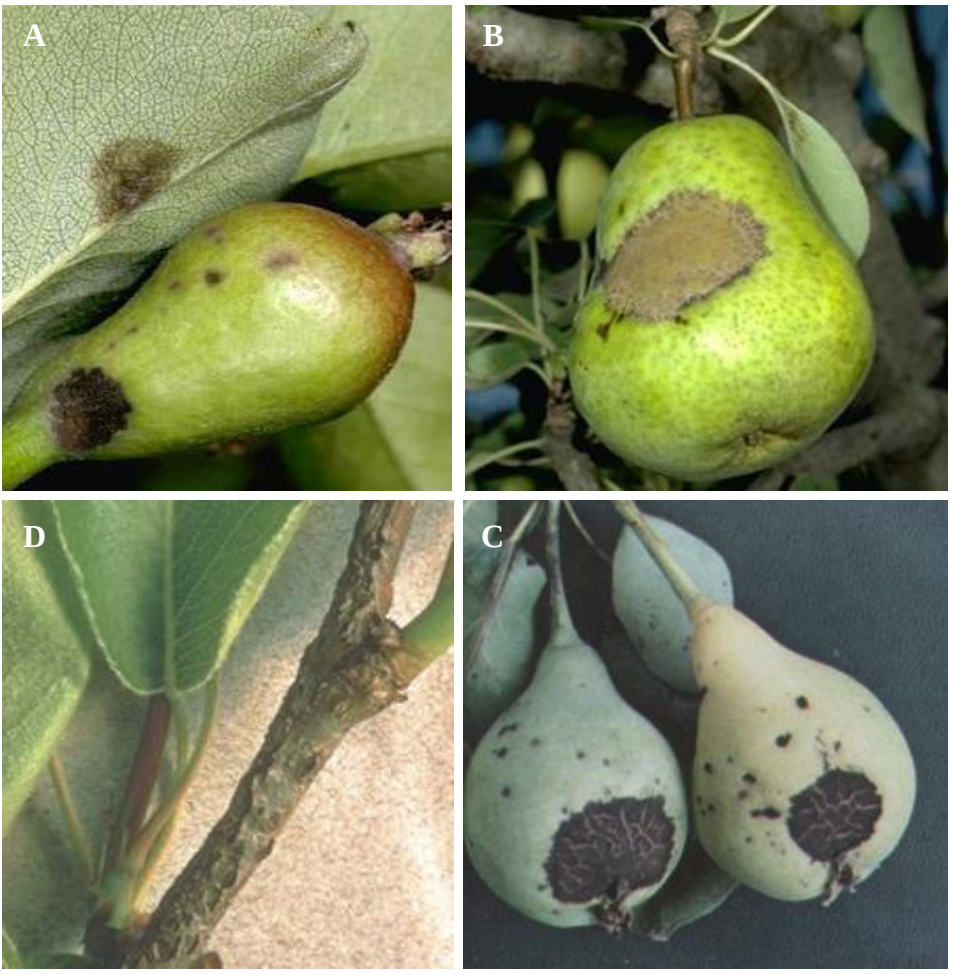
الفطر المسبب:

يسبب مرض جرب الكمثرى الفطر الزقي *Venturia pirina* (Bref.) Aderh.

الأعراض:

تظهر الأعراض الأولى للمرض في الربيع على هيئة بقع دخانية اللون ومخملية المظهر على الثمار الفتية، والأوراق وأعناقها، والسوق، والأوراق الكأسية، وبتلات الأزهار. تتسع هذه البقع مع تقدم الإصابة في فصل النمو حتى تتوقف نتيجة طقس حار أو المعاملة بالمبيدات. وتسقط غالباً الثمار الصغيرة المصابة أو تصبح مشوّهة. أما على الثمار الكبيرة، فغالباً ما تغطى منطقة الإصابة بنسيج فليني إلتحامي كرد فعل من قبل العائل على حدوث الإصابة، محاطاً بحلقة بلون زيتي من نموات الفطر النشطة. ونتيجة لوجود الخلايا الحجرية أو الصلبة في بنية ثمار الكمثرى، فإنها تؤدي إلى عدم تجانس بنية الطبقة الفلينية، وتصدّعها وتشققها في مواضع مختلفة (الشكل 3 – 68). وإذا أصيبت الثمار في نهاية موسم النمو (قبل أسبوعين من الجني)، فتظهر عليها غالباً بقع جربية بحجم رأس الدبوس خلال شهر أو أكثر أثناء التخزين.

أما على الأوراق، فتظهر الأعراض على شكل بقع دائرية بنية زيتونية اللون ومخملية المظهر متركزة بشكل أساسي على السطح السفلي للورقة، ثم تتسع مع تقدم المرض. وتسبب الإصابة غالباً تجعد الورقة والتفافها بشكل غير طبيعي، وحدوث تضخم نسيجي Hypertrophy في منطقة الإصابة، حيث أن النبات العائل يكوّن طبقة فلينية في مستوى الخلايا السطحية والحباكية كرد فعل على حدوث الإصابة. وفي نهاية الموسم، يمكن مشاهدة بقع صغيرة على الأوراق، وهي غالباً ناتجة عن الإصابات المتأخرة في نهاية الربيع وبداية الصيف. كما تظهر على الفروع المصابة بثرات بيضوية صغيرة بحجم رأس الدبوس، تتسع ثم تصبح فيما بعد متقرحة (الشكل 3 – 68). وتسبب هذه التقرحات موت البراعم والدوابر الثمرية عندما تصاب قواعد الفروع الحاملة لها بالتقرح، بينما تموت أطراف الفروع خلال السنة الثانية للإصابة.



الشكل 3 – 68: أعراض الإصابة بجرب الكمثرى المتسبب عن الفطر *Venturia pirina*. A: بقعة دخانية اللون على الأوراق، وبقع داكنة اللون على الثمار . B: تشكل النسيج الفليني الذي يغطي منطقة الإصابة كرد فعل من قبل العائل. C: ظهور تشققات في منطقة الإصابة، كما يلاحظ بقع جربية صغيرة ناتجة عن حدوث إصابات متأخرة. D: بثرات متقرحة بيضوية اللون على الفروع المصابة. (A و B عن Jack Kelly Clark)

إن إصابة الأوراق بجرب الكمثرى أقل أهمية منها في جرب التفاح، أما إصابة الفروع فهي بالعكس أكثر أهمية في جرب الكمثرى.

دورة المرض:

تعد الأوراق المتساقطة على الأرض التي تتشكل عليها الثمار الزقية للفطر في الخريف المصدر الرئيس لحدوث العدوى الأولية في الربيع، حيث أن الأبواغ الزقية تتحرر عند هطول الأمطار، وتحمل بالتيارات الهوائية لتحدث الإصابة على الأوراق والثمار الفتية.

وتؤدي الأبواغ الكونيدية المتشكلة على مناطق الإصابة الأولية، وكذلك الأبواغ الكونيدية التي تتحرر في الربيع من المطارح الفطرية التي أمضت الشتاء على الأغصان المصابة دوراً مهماً في حدوث الإصابات الثانوية، لذلك يمكن أن تتكرر دورة المرض عدة مرات خلال الموسم. وتكون عادة الثمار الفتية أكثر حساسية للإصابة، مع أن الثمار الناضجة يمكن أن تصاب أيضاً إذا كانت طول فترة التبلل كافية لحدوث الإصابة.

المكافحـــــة:

إن الهدف الرئيس في مكافحة جرب الكمثرى هو خفض كمية اللقاح الأولي في الربيع، حيث إن الإصابات الأولية الشديدة تؤدي إلى ضعف في إنتاج الثمار، وتجعل عملية المكافحة خلال الموسم أكثر صعوبة، لذلك فإن تجنب الإصابة الأولية أو الحد منها تجعل الإصابات الثانوية خلال الموسم أقل أهمية. ومن الإجراءات المتخذة لهذا الغرض رش الأوراق قبل تساقطها في نهاية الموسم باليوريا، مما يسرّع من عملية تحللها، وبالتالي تجنب تشكل الثمار الزقية عليها. ومن المفيد أيضاً دفن الأوراق المتساقطة في التربة عن طريق الحراثة. كما وجد أن استخدام مزيج من مغلي الكلس والكبريت مع اليوريا قبل تساقط الأوراق يعطي نتائج جيدة.

الرش بمغلي الكلس والكبريت في نهاية فترة السكون يمكن أن يقلل بشكل كبير من حيوية الأبواغ الكونيدية المتشكلة في مناطق الإصابة على الفروع.

يمكن اللجوء إلى الرش الوقائي في المناطق ذات الهطولات المطرية الغزيرة بدءاً من مرحلة انتفاخ البراعم واخضرار قممها، أي قبل ظهور النموات الخضرية، وتكون هذه الفترة عادة في النصف الأول من آذار مع وجود القليل من الاختلافات حسب المناطق. وتكرر عملية الرش بعد تساقط الأوراق الزهرية، وتأتي هذه المعاملة عادة في بداية شهر أيار، مع وجود بعض الاختلافات أيضاً حسب المنطقة الجغرافية. وتجرى رشة متأخرة بعد 15 يوماً من السابقة، وفي هذه المعاملة ترش الأشجار بمخلوط من المبيد الفطري والمبيد الحشري لمكافحة حشرات الكمثرى في آن معاً. ويوصى بإجراء مكافحات أخرى في نهاية الموسم، الهدف منها حماية الثمار قبل الجني وقبل التخزين. ومن المبيدات المستخدمة في مرحلة البرعم الأخضر الروبيكان، وثيوفانات الميثيل، و المانكوزيب.

جـــرب اللـــوزيات

Scab of stone fruits

يصيب هذا المرض معظم أنواع اللوزيات (الدراق، والنكتارين، والمشمش، واللوز، والخوخ)، وعادة ماتكون الأضرار على المشمش أكثر منها على اللوزيات الأخرى.

الفطـــر المسبب:

يسبب مرض جرب اللوزيات الفطر الزقي *Venturia carpophila* Fisher (الطور اللاجنسي: *Fusicladium = Cladosporium carpophilum* Thüm).

الأعراض:

يصيب هذا المرض الثمار والأوراق والطرود الخضراء الفتية. وتبدأ الأعراض بالظهور على الثمار عندما تصبح بنصف حجمها الطبيعي وحتى تبلغ حجمها الكامل

تقريباً، أي بعد حوالي 6 - 8 أسابيع من سقوط بتلات الأزهار. وتظهر الأعراض في بداية الأمر على شكل بقع صغيرة، دائرية الشكل، خضراء زيتونية، وقطرها حوالي 2 – 4 مم تقريباً. وتتركز البقع غالباً بالقرب من منطقة اتصال الثمرة بحاملها، وعلى سطح الثمرة المعرض لأشعة الشمس (الشكل 3 – 69). ويمكن أن تتسع البقع مع تقدم الإصابة، وتتحد مع بعضها بعضاً لتشكل لطخاً غير منتظمة الشكل، وتأخذ مظهراً مخملياً بلون أخضر – زيتوني داكن أو أسود، وتتكوّن أسفل هذه اللطخ طبقة فلينية تمنع نمو الأنسجة المصابة بالسرعة نفسها التي تنمو بها الأنسجة السليمة المجاورة، مما يؤدي إلى تشوه شكل الثمار وتشققها، وتصبح عرضة لمهاجمة فطريات أخرى مسببة تعفنها، وقد تسقط بشكل مبكر.

كما يمكن أن تصاب الأوراق أيضاً، فيظهر على سطحها السفلي بقع دائرية صغيرة، خضراء باهتة إلى بنية مصفرة، تتحول فيما بعد إلى زيتونية داكنة. كما يظهر على العرق الوسطي وحامل الثمرة بقع متطاولة بلون بني داكن. ويمكن أن تسبب الإصابة الشديدة سقوطاً مبكراً للأوراق.

الشكل 3 – 69 : أعراض الإصابة بمرض جرب اللوزيات المتسبب عن الفطر *Venturia carpophila*.

وتظهر على الطرود الفتية بقع صغيرة بنية اللون، بيضوية الشكل، ومحيطها مرتفع قليلاً. ويصبح محيط هذه البقع مخملياً وزيتوني اللون عندما تتشكل أبواغ الفطر عليه.

دورة المرض:

يمضي الفطر فصل الشتاء على الطرود المصابة في السنة السابقة. وخلال الربيع وبداية الصيف، يتشكل في المناطق المصابة على الفروع عدد كبير من الأبواغ الكونيدية، التي لا تنفصل عن حواملها إلا عند توفر الرطوبة المرتفعة أو المطر، وتنتشر برذاذ المطر أو بالرياح لتحدث الإصابة من جديد على الثمار والأوراق والطرود الحديثة. تنبت الأبواغ، وينمو الفطر بشكل مثالي بدرجة حرارة 18 – 24 °م. وتمتد فترة الحضانة من لحظة سقوط الأبواغ على الثمار حتى بدء مشاهدة الأعراض من 40 – 70 يوماً. ويمكن أن يمضي الفطر أيضاً فصل الشتاء على الأوراق المصابة المتساقطة على التربة في الخريف.

المكافحـــــــة:

- تقليم الفروع المصابة للتقليل من كمية اللقاح الأولي في العام التالي، كما أن التقليم الجيد يؤمن تهوية جيدة في البستان.
- رش الأشجار بمغلي الكلس والكبريت، أو بالكبريت الذوّاب بعد سقوط البتلات. كما أن للمبيدات المستخدمة في مكافحة مرض العفن البني فعّالية ضد الجرب، وقد أعطت المركبات الجهازية مثل أزوكسي ستروبين (أورتيفا) وثيوفانات الميثيل (أكوبسين) نتائج جيدة في المكافحة.

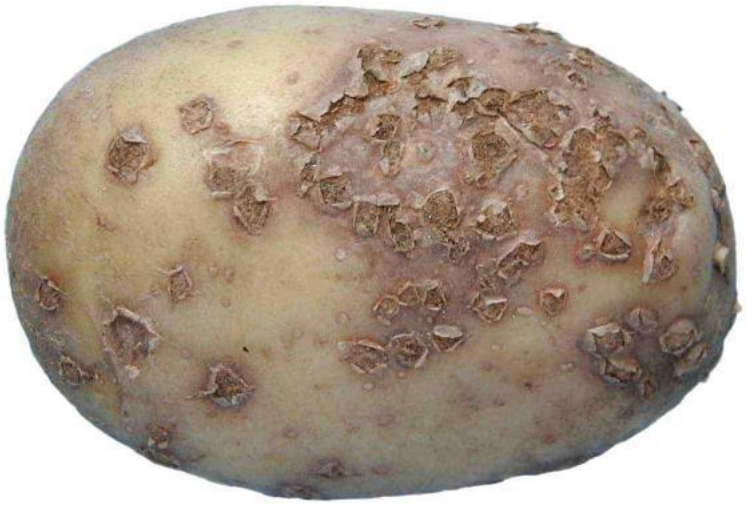
الجرب المسحوقي على البطاطا

Powdery scab of potato

الفطر المسبب: *Spongospora subterranea* (Wallr.) Lagerh. f. sp. *Subterranea* Tomlinson

الأعراض:

تظهر الأعراض الأولى للمرض على شكل بترات صغيرة بنية أو أرجوانية اللون، ومغطاة ببشرة الدرنة، ثم تتمزق البشرة لتظهر تحتها كتل مسحوقية بلون بني داكن، هي عبارة عن الكرات البوغية للفطر. تظهر البثرة منخفضة قليلاً، ومحاطة بحواف مرتفعة من غلاف البثرة الممزق (الشكل 3 – 70). تتمزق معظم البثرات أثناء التخزين، وتسقط محتوياتها من الأبواغ، ويلاحظ عندئذ على الدرنات المصابة بثرات فارغة. تتكون البثرات عادة عند العيون، لذا تكون نسبة إنبات الدرنات شديدة الإصابة منخفضة. كما يمكن أن تصاب أيضاً الجذور والريزومات إذ يمكن أن تتكون عليها تورّمات صغيرة.



الشكل 3 – 70 : أعراض الإصابة بمرض الجرب المسحوقي على درنات البطاطا

دورة المرض:

تعتبر الأبواغ الساكنة للفطر هي المسؤولة عن إحداث الإصابة في بداية الموسم، إذ إنها توجد على الدرنات المزروعة، أو في التربة على الأجزاء النباتية المصابة، وهي مقاومة للظروف غير الملائمة، ويمكنها الاحتفاظ بحيويتها لمدة 3 – 5 سنوات.

وعند عودة الظروف الملائمة، وبوجود الماء، تنبت الأبواغ الساكنة ليعطي كل منها بوغاً سابحاً أولياً ثنائي السياط إحداهما طويل والآخر قصير (Biflagellate primary zoospore)، ثم يخترق البوغ السابح أنسجة الشعيرات الجذرية للعائل، أو يدخل عن طريق الجروح، أو العديسات الموجودة على سطح الدرنات، وذلك بعد أن يفقد سياطه، ويتحول داخل أنسجة العائل إلى جسم أميبي، ينمو وتنقسم النوى فيه عدة انقسامات عادية ليتشكل البلاسموديوم أحادي المجموعة الصبغية، ثم يتجزأ إلى عدة أجزاء كل منها يحيط نفسه بجدار رقيق ويتحول إلى كيس بوغي، تخرج منه أبواغ سابحة ثانوية ثنائية السياط أيضاً Biflagellate secondary zoospores، ويمكن لهذه الأبواغ السابحة أن تخرج من العائل وتحدث عدوى جديدة. وقد تسلك الأبواغ السابحة سلوك الأعراس، إذ تتحد في أزواج مشكلة البيضة الملقحة Zygote، التي تدخل إلى الطبقات الداخلية من أنسجة الشعيرات الجذرية لتكوّن بلاسموديوم جديد عديد النوى ثنائية المجموعة الصبغية. وبعد حدوث الانقسام الاختزالي للنوى تتشكل كرات بوغيةSpore balls في كل منها عدد من الأبواغ الساكنة Resting spores التي تعيد دورة المرض من جديد.

يلائم انتشار المرض رطوبة التربة المرتفعة، ودرجات حرارة بين 11 - 18 °م، وتشتد الإصابة في الترب الغنية بالمادة العضوية، والتي تتراوح درجة حموضتها (pH) من 4.7 – 5.4.

المكافحة:

استخدام درنات سليمة في الزراعة، وتعقيم الدرنات قبل زراعتها، ومن المبيدات المستخدمة لهذا الغرض المانكوزيب. وإتباع دورة زراعية لا تتكرر فيها زراعة البطاطا فبل 3 – 4 سنوات. وتجنب الري الغزير. كما يجب تجنب استخدام السماد البلدي الناتج عن حيوانات تمت تغذيتها على درنات مصابة. وزراعة أصناف مقاومة للمرض. وقد لوحظ أن المرض غير موجود في الترب التي تحتوي على نسبة مرتفعة من الزنك، لذا يستخدم أكسيد الزنك بمعدل 1 كغ/طن لمعاملة الدرنات، أو بإضافة 15 كغ/هكتار للتربة.