الباب العاشر

امراض اشجار الفاكهة ذات النواة الحجرية

الباب العاشر

أمراض أشجار الفاكهة ذات النواة الحجرية

تنتمى أشجار الفاكهة ذات النواة الحجرية والتى تعرف فى مصر بأشجار الحلويات وفى بعض الدول العربية باللوزيات إلى تحت العائلة البرونويدية Subfamily Prunoideae من العائلة الوردية Fam. Rosaceae. تنتشر هذه الأشجار فى المنطقة المعتدلة الشمالية وتشمل نباتات فاكهة هامة واسعة الإنتشار عالميا مثل الخوخ والنيكتارين والمشمش والبرقوق والكريز واللوز ، وجميعها أشجار وشجيرات متساقطة الأوراق. الأوراق بسيطة ذات أذينات متساقطة. البراعم الزهرية بسيطة تعطى زهرة واحدة أو نورات زهرية محدودة أو غير محدودة.

أزهار الفاكهة ذات النواة الحجرية منتظمة خنثى محيطية. الكأس يتكون من خمسة سبلات خضراء. التويج يتكون من خمسة بتلات سائبة لونها أحمر فى الخوخ وأبيض فى البرقوق والكريز وأبيض وردى فى المشمش واللوز. الطلع مكون من ٢٠ إلى ٣٠ سداة مرتبة فى ثلاثة صفوف، ففى المشمش يوجد ١٠ أسدية فى كل صف. المتاع مكون من كربلة واحدة بها بويضتين فى وضع مشيمى قمى، تنضج بويضة منهما بعد الاخصاب لتكون البذرة وتختزل البويضة الأخرى. الثمرة حسلة حيث الجدار الثمرى الداخلى صلب ويحيط بالبذرة.

الخوخ (peach) *Prunus persica* ، وهو محصول الفاكهة الذى يلى التفاح فى الانتشار. منشأه شرق آسيا ومنه إنتقل إلى بلاد الفرس فأوروبا وغيرها من بلاد العالم. يزرع حاليا بكثرة فى الولايات المتحدة الأمريكية وإيطاليا وتركيا، وفى الدول العربية يزرع بالعراق وتونس ولبنان وسوريا والمغرب ومصر والجزائر وفلسطين.

يزرع الخوخ بالبذور والتطعيم ومعظم أصنافه تتلقح ذاتيا. من الأصول المستخدمة للخوخ والمقاومة للديدان الثعبانية خوخ شاليل Shalil وخوخ يونان Yunan وخوخ بخارى Borkhara والخوخ الصينى *Prunus davidiana* ونيماجارد Nemaguard وبرقوق ماريوبلان Maryobalan والمشمش.

تؤكل ثمار الخوخ طازجة، كما تدخل فى صناعة المربات والفطائر والمعلبات، والثمار ذات قيمة غذائية عالية فهى غنية بالمواد الكربوايدراتية وفيتامينات A و C والنياسين والريبوفلافين وبها عناصر الكالسيوم والفوسفور والبوتاسيوم.

النيكتارين (nectarine) *P.persica nectarina* يشبه ثمار البرقوق من حيث نعومة السطح الخارجى ويشبه الخوخ من حيث الطعم ولهذا يطلق عليه أحيانا الخوخ الأملس .

المشمش (apricot) *Prunus armeniaca*، وهو من محاصيل الفاكهة الصيفية المحبوبة، نشأ فى وسط آسيا وإنتشر منها فى كثير من دول العالم ومنها روسيا وتركيا وأسبانيا، وفى الدول العربية تكثر زراعته فى المغرب فسوريا فالجزائر فتونس فلبنان فمصر.

يتكاثر المشمش بالبذرة والتطعيم، ومعظم أصنافه خصبة ذاتيا. من الأصول المستخدمة لتطعيم المشمش والمقاومة للنيماتودا البرقوق الماريانا Marianna وأصول الخوخ المقاومة للنيماتودا والمشمش.

تؤكل ثمار المشمش طازجة، كما تعلب وتجفف ويصنع منها قمر الدين والمربات، والثمار الطازجة غنية فى المواد الكربوايدراتية وتحتوى على بروتينات وفيتامينات A و C ، B_1 وريبوفلافين ونياسين وأملاح الكالسيوم والفوسفور والبوتاسيوم.

البرقوق (plum) *Prunus domestica*، الذى يعرف بالبرقوق الأوربى ومنشأه غرب آسيا و *P.triflora* والذى يعرف بالبرقوق اليابانى ومنشأه الصين. بعض أصناف البرقوق تلقح ذاتيا والبعض عقيم ذاتيا ويحتاج إلى ملقحات. يزرع بكثرة فى روسيا والولايات المتحدة الأمريكية والمانيا ورومانيا وتركيا وفى الدول العربية يزرع فى العراق وسوريا ولبنان والجزائر والمغرب ومصر والأردن.

يتكاثر البرقوق بالبذور والتطعيم، وأهم أصوله المقاومة للنيماتودا، برقوق الميروبلان والماريانا والخوخ المقاوم للنيماتود والمشمش. فى بعض الأصناف يعتبر خف الثمار ضرورة لتحسين المحصول، ويتم ذلك بعد تساقط يونية.

تؤكل ثمار البرقوق طازجة وتجفف لعمل قراصيا وتدخل فى صناعات التعليب والمربات. والثمار غنية فى قيمتها الغذائية بما تحتويه من مواد كربوايدراتية وبروتينية وبكتينية وفيتامينات A , C , B_1 وعناصر الكالسيوم والفوسفور والبوتاسيوم.

الكريز (cherry) ومنه الحلو *Prunus avium* ومنه الحامض (المز) *Prunus cerasus* ويعتقد أن موطن الكريز الحلو هو منطقة القوقاز وأن موطن الكريز الحامض هو جنوب شرق آسيا. معظم أصناف الكريز الحلو عقيمة ذاتيا وتحتاج إلى أصناف ملقحة ويساعد على ذلك وجود نحل بالمزرعة فى موسم الإزهار. يزرع الكريز بكثرة فى أمريكا وروسيا والمانيا وايطاليا واليونان وبلغاريا وتركيا كما يزرع فى بعض الدول العربية مثل سوريا ولبنان وفلسطين والعراق والجزائر، ويعتقد أنه كان يزرع بمصر قبل الحضارة الرومانية.

يتكاثر الكريز بالبذور والتطعيم، ومن الأصول المستخدمة مازارد Mazzard ومولينج ف- ١٢ Malling F-12 المقاوم لمرض التشقق البكتيرى.

ثمار الكريز الحلو من الثمار المحبوبة التى تؤكل طازجة وتعلب على نطاق واسع، كما تدخل ثمار الكريز الحامض فى بعض المطبوخات وفى تصنيع شراب الكريز المستخدم غذائيا وفى تصنيع بعض أدوية الأطفال. ثمار الكريز غنية فى محتواها الغذائى من حيث المواد الكربوايدراتية والبروتينية وفيتامينات A , C وأملاح البوتاسيوم والكالسيوم والفوسفور.

اللوز (almond) *Prunus amygdalus* ويعتقد أن موطنه الأصلى بلاد الهند وإيران، ويزرع حاليا فى الولايات المتحدة الأمريكية وأسبانيا وإيطاليا وإيران ومن الدول العربية يزرع بكثرة فى تونس والمغرب وفى مساحات محدودة فى سوريا ولبنان وليبيا والجزائر والعراق ومصر.

يتكاثر اللوز بالبذور والتطعيم، ويطعم على أصول اللوز المر والخوخ وبرقوق الميروبلان والماريانا. الكثير من أصناف اللوز عقيمة ذاتيا وتحتاج إلى أصناف ملقحة وإلى وجود نحل بالمزرعة.

تؤكل بذور اللوز الجافة وتدخل فى صناعة الحلويات، وقد تؤكل الثمار كاملة وتجمع خضراء فى هذه الحالة. تحتوى بذور اللوز على نسبة عالية من الزيت، كما أن البذور الجافة غنية أيضاً بالبروتينات وأملاح البوتاسيوم والكالسيوم والمغنسيوم والفوسفور والحديد .

البياض الدقيقى فى أشجار الفاكهة ذات النواة الحجرية

Powdery Mildew of Stone Fruit Trees

مرض البياض الدقيق واسع الانتشار على النباتات ذات النواة الحجرية، فهو يصيب المشمش والخوخ فى كافة المناطق المنزرعة بهما فى مصر، وقد سجل لأول مرة بمصر سنة ١٩٥٨ على المشمش وقبل ذلك سجل على البرقوق سنة ١٩٢٠ وعلى الخوخ سنة ١٩٢٤، وينتشر حاليا فى زراعات الخوخ بالعراق، كما يوجد المرض بالسعودية والأردن وسوريا ولبنان وليبيا واليمن، ويعتبر من الأمراض الخطيرة التى تتسبب فى خسائر كبيرة فى كمية المحصول وفى جودته.

الأعراض : تظهر أعراض المرض على الأوراق والأغصان الصغيرة والثمار، خلال شهرى مارس وأبريل وتستمر الأعراض حتى تساقط الأوراق. تظهر الأعراض على الأوراق الصغيرة بملاحظة وجود مساحات صغيرة على سطحى الأوراق مغطاة بنمو فطرى دقيقى أبيض إلى رمادى تمتد وتتسع وتصبح حوافها مشمعة وتتجعد الأوراق خلال نموها. فى إصابة الأوراق التامة النمو لا يحدث تجعد ولكن تظهر عليها النموات الفطرية. تؤدى الاصابة الشديدة إلى جفاف وموت الأوراق. تظهر أعراض المرض على الأغصان لحديثة فيظهر عليها بقع مغطاة بالنمو الفطرى الدقيقى، وعادة ما تمتد وتتقابل البقع وتشمل الجزء الطرفى من الغصن المصاب، ويقل النمو وينحنى طرف الغصن، وقد تصل الإصابة إلى البراعم فيتوقف تفتحها. إصابة الثمار الصغيرة. تظهر فى هيئة بقع مستديرة تمتد مع نمو الثمرة وقد تظهر عليها النموات الفطرية (شكل ١٠ / ١ أ ، ب)، ويتغير لون الثمار ففى الخوخ يصبح لون الجزء المصاب من الثمرة قرنفلى ثم يتحول إلى البنى الداكن، ويصحب

ذلك تغيير فى ملمس الثمرة حيث تصبح المناطق المصابة جامدة جلدية وقد تتشقق فى الخوخ. وفى ثمار المشمش تظهر مساحات صغيرة متقرحة وقد تظهر فى بعض الأصناف بقع صدئية تعطى الثمار مظهر قذر. يقل نمو الثمار المصابة وقد تسقط مبكرا أو تبقى عالقة.

قد تحدث الإصابة فى المشاتل وتتسبب فى حدوث تقزم للنباتات .

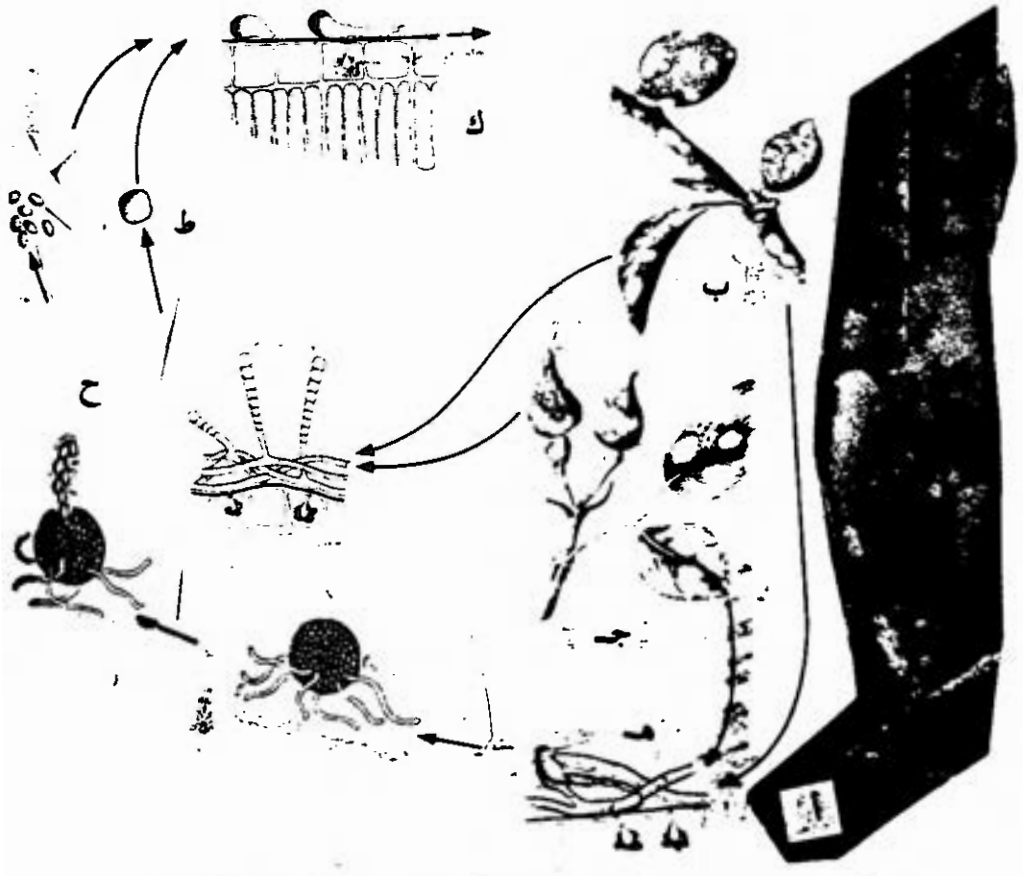
المسبب : يتسبب المرض عن أحد فطرين هما سفيروثيكا بانوزا *Sphaerotheca pannosa* الذى يصيب الخوخ والمشمش والبرقوق والذى يصيب أيضا الورد ، والفطر بودوسفيرا أكسياكانثى *Podosphaera oxyacanthae* الذى يمكنه إصابة الخوخ والمشمش والبرقوق والكريز، كما يمكنه إصابة التفاح والكمثرى والسفرجل .

الفطران المسببان من فطريات البياض الدقيق التى تنتمى للعائلة الإيريسيفية Fam.Erysiphaceae والتى تتبع الفطريات الأسكية الدورقية Pyrenomycetes.

الفطران المسببان إجبارى التطفل ينموان ويتجرثمان فقط على النبات العائل. الميسيليوم متفرع ومقسم بجدر عرضية. التكاثر اللاجنسى يحدث بتكوين حوامل كونيدية قصيرة غير متفرعة تحمل على أطرافها الجراثيم الكونيدية فى سلاسل (شكل ١/١٠ جـ). التكاثر الجنسى يحدث نتيجة لتزاوج بين عضو تذكير وعضو تأنيث أسكى ascogonium وينتج عن ذلك تكوين جسم ثمرى كروى مقفل من النوع الدورقى perithecium. الجسم الثمرى الأسكى يحتوى على كيس أسكى واحد يتكون بداخله ثمان جراثيم أسكية (شكل ١/١٠ د،هـ،و). يختلف الفطران المسببان فى شكل الزوائد الخارجية بالجسم الثمرى، فتكون الزوائد هيفية غير متفرعة مرنة فى الفطر *S.pannosa* فى حين تكون الزوائد محددة تتفرع قرب أطرافها تفرعات ثنائية فى الفطر *P.oxyacanthae* .

دورة المرض : تحدث الإصابة فى أول الموسم من إنبات الجراثيم الأسكية الموجودة داخل الأجسام الثمرية الأسكية والساكنة خلال الشتاء. هذا ويعتقد أن الفطر المسبب يمضى الشتاء فى صورة ميسيليوم كامن بالبراعم الساكنة. فى الربيع ينشط الميسيليوم، كما ينمو الميسيليوم الناتج عن إنبات الجراثيم الأسكية ويستمر النمو سطحيا على العائل ويحصل على غذائه وذلك بإرسال مماصات إلى داخل

حلايا البشرة. ينمو ويتفرع الميسيليوم الفطرى وبعد فترة يبدأ فى تكوين الحوامل الكونيدية القصيرة التى تنمو عموديا على سطح العائل، وتتكون على قمم الحوامل سلاسل من الجراثيم الكونيدية. تنتشر الجراثيم الكونيدية بفعل الرياح، وتجدد العدوى خلال موسم النمو طالما الظروف البيئية مناسبة للإصابة، ويتوفر ذلك فى الجو المعتدل المائل للحرارة الرطب (شكل ١/١٠ ح ، ط ، ى).



شكل ١/١٠ : دورة حياة الفطر *S.pannosa* مسبب مرض البياض الدقيق فى الخوخ

أ – الأعراض على ورقة.
ب – الأعراض على فرع وورقة وثمرتين.
ب-ك دورة المرض
جـ- الأعراض على براعم زهرية وأوراق.
د- تكوين الميسيليوم السطحى والحوامل والجراثيم الكونيدية، لاحظ المماصات فى خلايا البشرة.
هـ- حدوث تزواج بين عضو تذكير وعضو تأنيث أسكى.
و- ظهور الكيس الأسكى
ح- إنطلاق الجراثيم الأسكية
ط- جرثومة كونيدية
ى- جرثومة أسكية
ك- إنبات الجرثومة الكونيدية أو الأسكية

قرب نهاية الموسم يقف إنتاج الجراثيم الكونيدية ويبدأ حدوث التكاثر الجنسى وتكوين الأجسام الثمرية الأسكية التى تتكون بين الميسيليوم السطحى. فى الربيع تتشرب الثمار الأسكية الماء وتتشقق جدرها ، وتنتشر الجراثيم الأسكية وتتجدد الاصابة.

المقاومة

١- تربية وزراعة الأصناف المقاومة للمرض

٢- الزراعة فى صفوف منتظمة وعلى الأبعاد المناسبة للصنف وذلك بغرض الأقلال من الرطوبة التى قد تنتج عن التزاحم ولإمكان الرش فى الوقت المناسب .

٣- مراعاة تقليم الأفرع المصابة والمتشابكة خلال فترة سكون العصارة .

٤- العناية بالصرف والرى المعتدل.

٥- عدم زراعة نباتات ورد قريبا من زراعة الفاكهة ذات النواة الحجرية التى تصاب بالفطر سفيروثيكا بانوزا.

٦- ترش النباتات وقائيا بعد تمام التزهير وعقد الثمار ثم يكرر الرش بعد إسبوعين من الرشة الأولى وذلك بأحد المبيدات، كبريت ميكرونى أو سوفريل ٨١٪ بمعدل ٠,٢٥٪، أو كاراثين مسحوق ٢٥٪ أو مورسيد ٤٠٪ بمعدل ٠,١٪، أو بايكور ٣٠٪ بمعدل ٠,١٢٪

ثم ترش الأشجار علاجيا عند ظهور المرض ويعاد الرش كلما لزم الأمر بأحد المبيدات ، بابليتون ٢٥ أو روبيجان ١٢٪ بمعدل ٠,٠٣٪ أو بنليت ٥٠ بمعدل ٠,٠٦٪ أو كالكسين ٧٥ أو نمرود ٢٥٪ بمعدل ٠,٠٤٪ .

صدأ أشجار الفاكهة ذات النواة الحجرية

Rust of Stone Fruit Trees

هذا المرض واسع الانتشار عالميا إلا أنه قليل الأهمية نظرا لظهوره متأخراً فى موسم النمو بعد جمع المحصول ودفئ الجو. عرف المرض فى مصر على الخوخ والبرقوق والمشمش واللوز منذ سنة ١٩٢٥ ، كما يمكن للمرض أن يصيب الكريز، وقد سجل المرض أيضا بالسعودية سنة ١٩٨٠ ، كما سجل بالأردن وسوريا وفلسطين وليبيا وتونس واليمن. ويعتبر هذا المرض عاملا مساعدا على التساقط الكامل والمبكر لأوراق الأشجار شتاءاً.

الأعراض : تبدأ ظهور أعراض المرض، عادة، فى منتصف الصيف. وتختلف الأعراض تبعا للعائل وشدة الاصابة وموعدها. تحدث الإصابة الاساسية للأوراق حيث تظهر على سطحيها السفلى والعلوى بقع صفراء شاحبة ثم تظهر عليها البثرات الفطرية اليوريدية ثم التيليتية البنية اللون والتى تكثر على السطوح السفلى وتقل على السطوح العليا. يتغير لون الأنسجة المصابة بالبرقوق فتصبح أرجوانية أو برونزية. تؤدى شدة الإصابة إلى ظهور مساحات دائرية ميتة وخاصة فى الجو الحار الجاف، وإلى تساقط مبكر للأوراق .

إصابة الأفرع الحديثة والقلف نادراً ما تشاهد على الخوخ ولكنها شائعة فى بعض البلاد على البرقوق. فعند إنتفاخ البراعم فى الربيع تظهر البثرات، الناتجة عن عدوى متأخرة فى الخريف السابق، والتى يكشفها الإنشقاق الطولى لقلف الأفرع النامية، فتعطى جيل جديد من جراثيم فطر الصدأ .

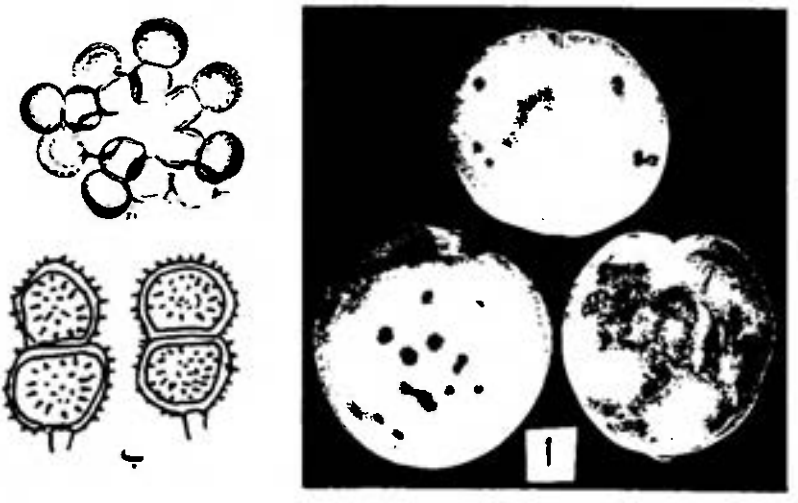
نادراً ما تصاب الثمار، وعند حدوثها فإنها تظهر كبقع دائرية غير منتظمة خشنة مائية خضراء داكنة اللون، يقف نمو الثمرة فى تلك البقع ثم يتغير لونها إلى الأصفر الغامق وتصبح غائرة، وقد تظهر عليها بثرات الفطر المسبب ، وقد تكون البثرات داخلية ولا تظهر خلال طبقة الفلين (شكل ٢/١٠ أ)، ولا يتقدم المرض بعد الجمع.

المسبب : يتسبب المرض عن أحد نوعين من الفطر ترانزشيليا *Tranzschelia*، ترانزشيليا برونى سبينوزى *T.pruni-spinosae* والذى يصيب أشجار الفاكهة ذات النواة الحجرية بمصر ويكمل دورة حياته على عدد كبير من نباتات العائلة الشقيقية، وترانزشيليا ديسكلور *T.discolor* والذى يكمل دورة حياته على نبات شقائق النعمان *Anemone coronaria*، والأخير يصيب أشجار الفاكهة ذات النواة الحجرية المنزرعة فى معظم بلاد العالم. وقد ثبت أن الفطر *T.discolor* له سلالات متخصصة فى فالسلالة *T.d.persicae* تصيب الخوخ، والسلالة *T.d.domesticae* تصيب البرقوق، والسلالة *T.d. dulcis* تصيب اللوز.

فطر ترانزشيليا فطر بازيدى إجبارى التطفل من فطريات الأصداء كاملة الدورة والتى تمضى دورة حياتها على عائلين حيث يوجد الطورين اليوريدى والتيليتى على أشجار الحلويات ويظهر الطورين البكنى والأسيدى على نباتات العائلة الشقيقية.

تحدث العدوى الابتدائية لأشجار الفاكهة ذات النواة الحجرية إما من جراثيم أسيدية تكونت فى أوعية أسيدية على نباتات شقيقية أو من جراثيم يوريدية أمضت الشتاء على أشجار الفاكهة ذات النواة الحجرية، وتتكرر العدوى أثناء الموسم من الجراثيم اليوريدية التى تتكون بالبثرات اليوريدية خلال الموسم، حيث أن العدوى بالجراثيم الآسيدية أو اليوريدية ينتج عنها تكون بثرات يوريدية. قرب نهاية الموسم تتكون بثرات تيليتية بدلا من اليوريدية. الجراثيم اليوريدية وحيدة الخلية مستطيلة إلى صولجانية ذات جدر رقيقة مسننة وقمة ملساء وذات لون بنى فاتح. الجراثيم التيليتية معنقة وتتكون من خليتين كرويتين يسهل إنفصالهما، لونها بنى داكن، إلا أن الخلية العليا أدكن لونا من الخلية السفلى (شكل ٢/١٠ ب). الجراثيم التيليتية لا تحدث عدوى للنباتات، ولكنها إذا أنبتت فإنه يتكون حامل بازيدى من كل خلية من خلايا الجرثومة، الحامل البازيدى مقسم بجدر عرضية إلى أربعة خلايا، ويتكون بكل خلية ذنيب ينشأ عليه جرثومة بازيدية (n) .

الجراثيم البازيدية لا يمكنها إحداث عدوى بأشجار الفاكهة ذات النواة الحجرية ولكن يمكنها إصابة نباتات العائلة الشقيقية وينشأ عن الإصابة تكون أوعية بكنية على السطوح العليا للأوراق غالبا. الأوعية البكنية دورقية وتفتح بفوهة، وتتكون بها جراثيم بكنية (n)، ولا تلاحظ الأوعية البكنية بسهولة ولكن تلاحظ الأوعية الآسيدية الفنجانية الشكل والتى تتكون على السطوح السفلى للأوراق وقد تتكون على أعناق الأوراق، ويشاهد بها الجراثيم الآسيدية الوحيدة الخلية (n+n). الجراثيم الآسيدية كروية إلى بيضاوية ذات لون بنى محمر وجدر مسننة. لا يمكن إحداث إصابة على نباتات العائلة الشقيقية ولا يمكنها إصابات أشجار الفاكهة ذات النواة الحجرية.



شكل ٢/١٠ : صدأ أشجار الفاكهة ذات النواة الحجرية

أ – أعراض المرض على ثمار خوخ

ب ـ الجراثيم التيليتية للفطر *Tranzschelia pruni-spinosae*

مما سبق يتضح أهمية العائل الثانى فى حدوث العدوى لأشجار الفاكهة ذات النواة الحجرية وخاصة فى البلاد دات الشتاء البارد حيث لا تتحمل الجراثيم اليوريدية البرودة الشديدة. وقد وجد أن بعض الأنواع المعمرة من الأنيمون *Anemone* يمكنها إنتاج محاصيل متتابعة من الجراثيم الآسيدية كل ربيع دون تجديد اللقاح بالجراثيم البازيدية.

وجد أن حرارة ٢٠ – ٢٥°م مع توفر الماء هى الظروف المثلى لإنبات الجراثيم اليوريدية.

المقاومة

١ – إبادة نباتات العائل الثانى، أى نباتات العائلة الشقيقية، القريبة من زراعات أشجار الفاكهة ذات النواة الحجرية.

٢ – رش الأشجار بعد التقليم وبعد جمع المحصول بأحد المبيدات، أكسى كلوريد النحاس أو كوبرازان بمعدل ٣ ,٪ أو بايكور أو دايثين ٤٥ بمعدل ٢ ,٪.

جرب أشجار الفاكهة ذات النواة الحجرية

Scab of Stone Fruit Trees

يعرف هذا المرض أيضا بالبقعة السوداء black spot والنمش freckles، وهو يصيب الخوخ بصفة خاصة، وسجل فى مصر على اللوز فى منطقة برج العرب سنة ١٩٦٣، كما يصيب البرقوق والمشمش والنكتارين والكريز. وقد وصف المرض لأول مرة سنة ١٨٧٧ على عينات ثمار خوخ جمعت من النمسا. يوجد المرض حاليا فى سوريا والأردن.

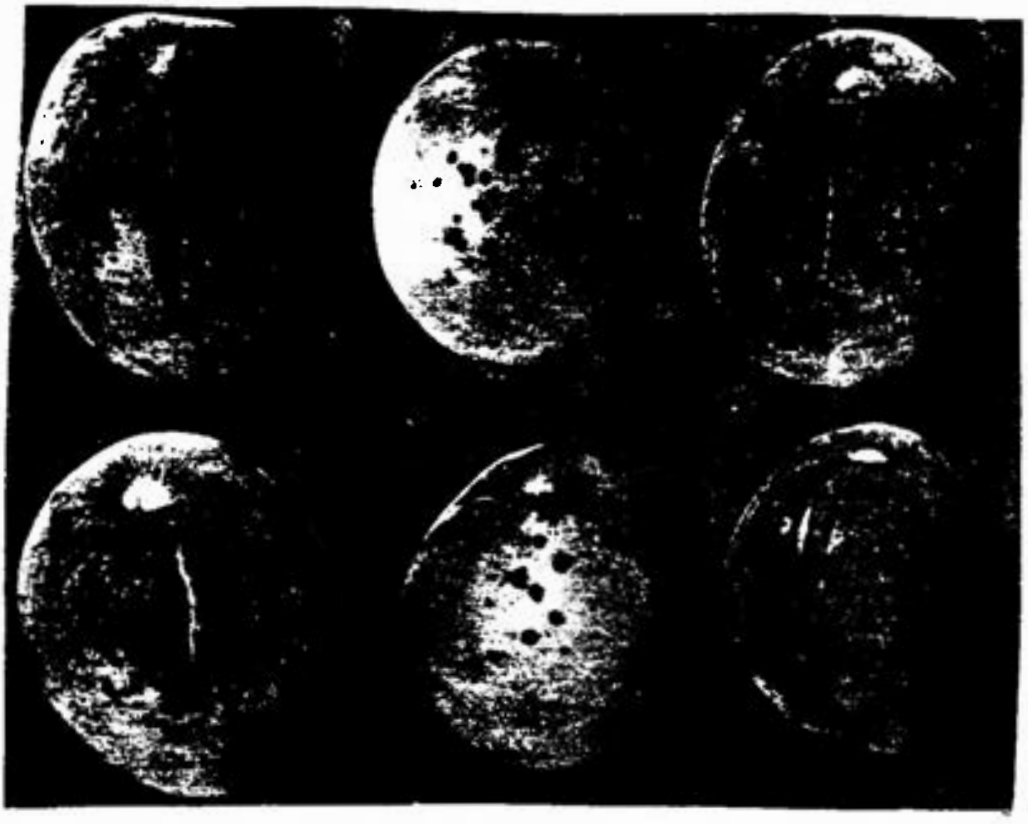
الأعراض: تظهر أعراض المرض على الأوراق والأفرع والثمار، فتظهر على السطوح السفلى للأوراق مساحات زاوية خضراء باهتة تتحول تدريجيا إلى اللون الأخضر الداكن، يصل قطرها إلى ٦مم، وتظهر على العروق الوسطى بثرات طولية ضيقة ذات لون بنى داكن.

إصابة الأفرع تظهر بشكل بقع بنية باهتة أقطارها حوالى ٣ × ٦ مم، تتسع وتصبح بنية داكنة. ترتفع المنطقة المصابة قليلا وفى الربيع يظهر نمو الفطر القطيفى ذو اللون الزيتونى. تبدأ الاصابة على الأفرع الغضة، كما تحدث فى قواعد الدوابر وتكون مصحوبة عادة بإفرازات صمغية.

إصابة الثمار تظهر بشكل بقع زيتونية فقيرة التحديد قطرها أقل من ٢ مم تظهر أولا على الأسطح العلوية أو المكشوفة، ثم تتحدد البقع وتصبح دائرية ويدكن لونها وتزداد مساحتها وأعدادها على السطوح العلوية والمكشوفة، وتكاد تختفى فى الأجزاء السفلية من الثمرة. تتقابل البقع وتتحدد كثير منها وقد تغطى نصف الثمرة وتظهر عليها نموات الفطر القطيفية الزيتونية اللون. أسفل السطح المصاب من الثمرة تتكون طبقة فلينية سميكة مكونة قشرة جامدة غير مرغوب فيها، ولا يحدث نمو فى المناطق المصابة مع نمو الثمرة مما ينتج عنه شكل غير عادى وتشقق للثمار (شكل ٣/١٠). إصابة اللوز تظهر بشكل بقع داكنة على الثمار يصل قطرها إلى ٥مم، وتتسبب فى إحداث تشققات فى الثمار وخروج إفرازات صمغية منها.

المسبب : يتسبب المرض عن الفطر الناقص كلادوسبوريم *Cladosporium carpophilum* (*Fusicladium carpophilum* =) الذى يشبه الطور الناقص للفطر المسبب لجرب التفاح، ويعتقد أن النوع الذى يصيب الكريز يختلف عن النوع الذى يصيب باقى أشجار الفاكهة ذات النواة الحجرية، وهى كلادوسبوريم سيراسى *C.cerasi*. هيفات الفطر شفافة مقسمة ومتفرعة وهى صغيرة، ثم تسمك جدرها وتصبح زيتونية اللون، ثم تكون نسيج برنشيمى كاذب تنمو منه الحوامل الكونيدية القصيرة المقسمة غير المتفرعة غالبا، طولها ٣٠ - ٤٠ ميكرون، وتحمل فى أطرافها الجراثيم الكونيدية فرديا أو فى سلاسل قصيرة. الجرثومة الكونيدية بيضاوية إلى أسطوانية، شفافة وتميل للأخضر الزيتونى، مكونة من خلية واحدة أو خليتين تضيق قليلا عند الحاجز، وأبعادها ٩ - ٢١ × ٤ - ٦ ميكرون.

لم يكتشف الطور الكامل لهذا الفطر ويعتقد أنه سيكون من الجنس فنتوريا *Venturia*.



شكل ٣/١٠

درجات مختلفة من إصابة الجرب على ثمار خوخ

دورة المرض : تحدث الإصابات الابتدائية فى أول الموسم من الجراثيم الكونيدية التى تنتج فى الربيع من بثرات الأفرع المتبقية من العام السابق، وتنتشر الجراثيم عندما تبتل وتتعرض للغسيل أو الرياح المحملة بقطرات الماء. تحدث عدوى الأوراق على سطوحها السفلى عادة، فبعد فترة من نمو أنبوبة الإنبات تخترق الأدمة ثم تنمو بين الأدمة والجدر الخارجية لخلايا البشرة. بعد فترة من النمو تظهر الحوامل الكونيدية التى تأخذ طريقها خلال الأدمة وتتكون الجراثيم متأخرة فى الموسم مما يعتقد معه أنها غير ذات أهمية فى العدوى الثانوية، حيث أن الأفرع الصغيرة تستمر فى إنتاج الجراثيم لمدة طويلة. عدوى الأفرع تنتج عنها بثرات فى

أواخر الصيف.عدوى الثمار لا تحدث عادة إلا بعد عدة أسابيع من عقد الثمار، ويرجع ذلك إلى كثافة الشعور على الثمار الصغيرة والتى تعوق دون ملامسة الجراثيم لسطح الثمرة.

الحرارة المناسبة لإنبات جراثيم الفطر ونمو الميسيليوم ١٨ – ٢٤°م. وفترة حضانة المرض، من حدوث العدوى حتى ظهور الأعراض الأولى للمرض طويلة، فتستغرق فى حالة الأوراق والأفرع ٢٥ – ٤٠ يوم، وفى حالة الثمار من ٤٠ – ٧٠ يوم.

يتطلب حدوث حالة وبائية بجانب الحرارة الملائمة، توفر جو رطب خلال الربيع وأوائل الصيف.

المقـاومة

١ – إنتخاب وزراعة أصناف مقاومة، حيث أن معظم الأصناف المنزرعة قابلة للإصابة .

٢ – الإهتمام بالعمليات الزراعية، والتقليم الجيد للسماح بالتهوية الجيدة.

٣ – تجنب الزراعة فى الأماكن المنخفضة.

٤ – الرش بالمبيدات بعد عقد الثمار بإسبوعين ويفيد فى ذلك بنليت ٥٠ أو بافستين ٥٠٪ أو توبسين ٧٠٪ بمعدل ٠,٠٦٪ أو كابتان ٥٠ بمعدل ٢,٠٪، وعموما فإن الرش ضد العفن البنى يفيد فى الوقاية ضد الجرب.

التثقيب فى الفاكهة ذات النواة الحجرية

Shot-hole in Stone Fruit Trees

التثقيب shot hole شائع الحدوث فى أوراق الفاكهة ذات النواة الحجرية، لكن مسبباتها عديدة، سجلت أول حالة للتثقيب فى مصر سنة ١٩٣٥ على الخوخ والبرقوق والمشمش ونسب إلى الفطر كلاستيروسبوريم كاربوفيلم *Clasterosporium carpophilam* (= *Stigmina carpophila*)، ثم سجل على اللوز بمصر سنة ١٩٦٣ ، والذى ينتشر حاليا فى الأردن وسوريا وتونس والمغرب واليمن، ونسب إلى الفطر فيوزيكلاديم كاربوفيلم *Fusicladium capophilum*. وفى سنة ١٩٦٤ سجلت حالة تثقيب على اللوز بمصر ونسبت إلى الفطر سركوسبرا سيركمسيسا *Cercospora circumscissa*. فى سنة ١٩٧٩ سجلت حالات تثقيب أوراق فى الخوخ والمشمش واللوز بالمنطقة الشمالية للعراق وعزيت إلى الفطر كورينيم بيجرنيكياى *Coryneum beijerinckii*، كما سجل المرض فى ليبيا ونسب إلى الفطر كورينيم كاربوفيلم *C.carpophilum*.

الأعراض : تظهر أعراض الإصابة بمرض التثقيب المتسبب عن الفطر *Clasterosporium carpophilum* فى شهر مارس ويزداد المرض تدريجيا حتى أغسطس ثم يتناقص. ويظهر المرض على أوراق النباتات بشكل بقع حمراء مستديرة متناثرة بأنصال الأوراق، سرعان ما تتحول إلى اللون البنى، فى اللوز تكون البقع رمادية محاطة بحلقة بينة داكنة قطرها ١,٥ – ٣,٥مم وتحاط البقع بهالات من أنسجة صفراء، ثم تسقط أنسجة البقع المصابة وتؤدى كثرة الإصابة إلى تساقط الأوراق . كذلك تظهر بقع بنية على الأزهار والثمار. وتظهر على الأفرع والبراعم المصابة تقرحات مصحوبة بإفرازات صمغية .

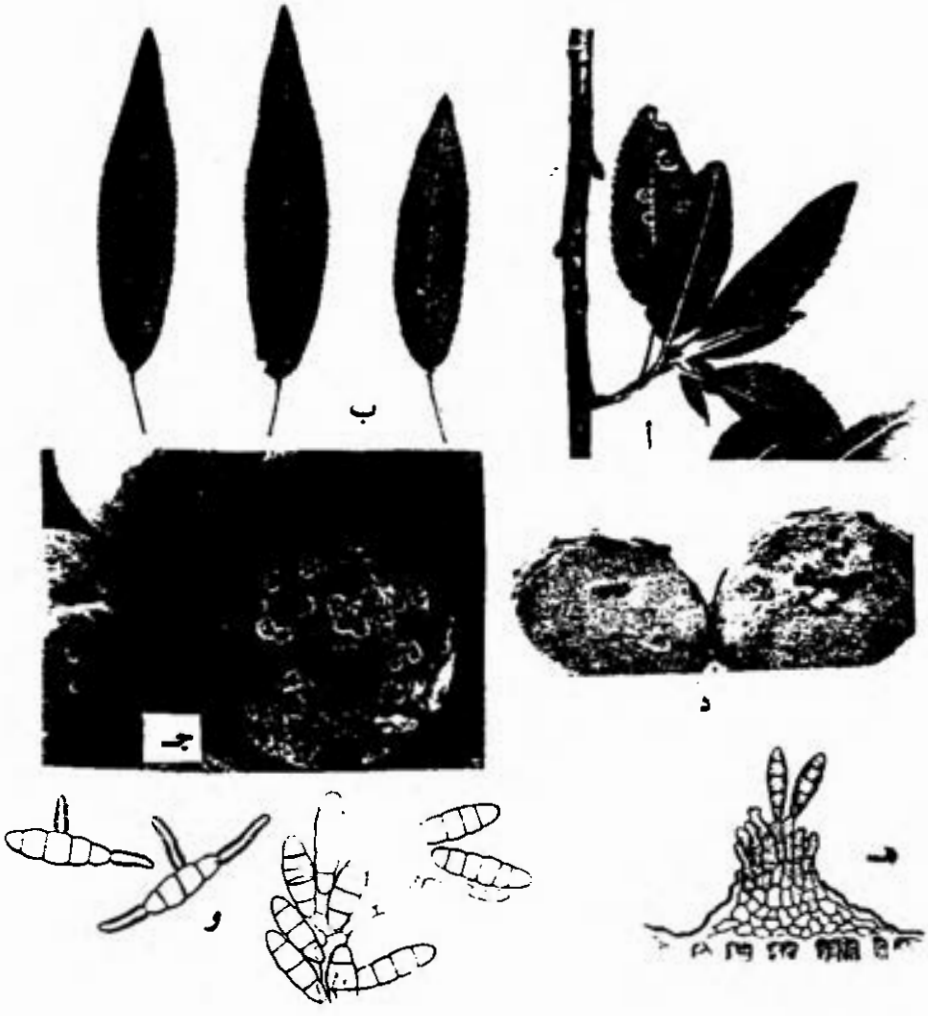
يلائم الفطر المسبب درجات حرارة من ٢٥–٣٠°م ورطوبة نسبية من٩٠–٩٥٪، وتزداد نسبة الإصابة بالمرض عقب سقوط الأمطار وبإرتفاع درجات الحرارة والرطوبة.

يسكن ميسيليوم وجراثيم الفطر المسبب، البراعم والتقرحات خلال فترة الشتاء، وفى الربيع تنشط البراعم ويسبب الفطر إنتفاخ وتمزق خلايا البشرة وظهور الحوامل الجرثومية على سطح الأوراق، وأخيراً يتخلل الفطر باقى خلايا الأنسجة ويسبب موتها، وينتج عن ذلك تثقيب الأوراق.

الإصابة بالفطر *C.beijerinckii* تحدث لكافة الأجزاء الخضرية للنباتات القابلة للاصابة وتشمل الخوخ والمشمش واللوز والبرقوق والكريز. يعرف المرض الناتج أيضا باسم لفحة كورينيم coryneum blight. تظهر الاصابة على الأوراق بشكل بقع صغيرة دائرية بينة اللون خشنة مبعثرة على أنصال الأوراق، تتسع بسرعة ثم تجف الأنسجة المصابة وتتساقط تاركة ثقوب. تصاب أعناق الأوراق مؤدية إلى موت الأوراق. تحدث إصابة للأغصان بظهور تبقعات صغيرة أرجوانية بارزة ينتج عنها تقرحات وموت موضعى، تؤدى شدة الإصابة إلى موت الغصن متأخراً فى الربيع أو مبكرا فى الصيف. عند إصابة البراعم الزهرية تحدث لفحة للأزهار أو تقرح فى قاعدة عنق الزهرة فتذبل. إذا أصيبت الثمار تظهر عليها تبقعات صغيرة دائرية أرجوانية يصبح مركزها كريمى، ثم ترتفع البقعة وتصبح خشنة الملمس فى حالة المشمش، وتنخفض البقع قليلا مع رشح صمغى فى حالة الخوخ. تعرف إصابة الثمار بالبقع البثرية pustular spots (شكل ١٠/٤).

المسببات: هناك إعتقاد بأن الفطر *Clasterosporium carpophilum* مسبب المرض بمصر هو الفطر *Coryneum beijerinckii*، وهو فطر ناقص يتبع الرتبة Or. Melanconiales، والتى تتميز بتكوينها لأسيرفيولات وهى عبارة عن تجمعات متزاحمة من حوامل كونيدية قصيرة غير متفرعة، تحمل الجراثيم الكونيدية فى قممها. تتكون الأسيرفيولة على وسادة هيفية. الجراثيم الكونيدية ذات لون أصفر إلى زيتونى مقسمة بجدر عرضية إلى ٤ – ٦ خلايا وقد تتراوح من ٣ – ٩ خلايا، وأبعادها ٣٠ – ٦٠ × ١٠ – ١٦ ميكرون. ينمو الفطر جيدا على حرارة ٢ – ٢٥°م (شكل ١٠/٤).

الفطر *Cercospora circumscissa* فطر ناقص يتبع الرتبة Or. Moniliales.



١٠ / ٤ : التثقيب فى الفاكهة ذات النواة الحجرية

أ- الأعراض على ساق وأوراق لوز. ب- تثقيب أوراق اللـــوز.

جـ- الأعراض على ثمار لوز. د- عرض البقع الثمرية على ثمار خوخ.

هـ- بثرة للفطر *Clasterosporium carpophilum*.

و- جراثيم الفطر *C.carpophilum* وإنبات الجراثيم.

والتى تتميز بأن جراثيمها لا تتكون فى أوعية بكنيدية أو تجمعات أسيرفيولية. يكون الفطر سيركوسبرا جراثيم كونيدية طويلة صولجانية مقلوبة مستدقة القمة، مقسمة بجدر عرضية إلى عديد من الخلايا. ينمو الفطر فى أنسجة النبات داخل الخلايا وبينها مكونا تجمعات هيفية قرب السطح ويخرج منها للخارج حوامل كونيدية قصيرة، يحمل فى طرف كل منها جرثومة كونيدية.

دورة المرض: تنبت الجراثيم الكونيدية للفطر كلاستيروسبوريم تحت الظروف الملائمة، وقد ينتج عن الجرثومة أكثر من أنبوبة إنبات. تخترق أنبوبة الأنبات البشرة مباشرة، وتتفرع هيفات الفطر وتتشعب فى أنسجة العائل فى مساحة محدودة وينتج عنها تجمعات هيفية تنتج عنها على السطح أسيرفيولات. تعيد الجراثيم المتكونة العدوى فى أماكن جديدة.

تمضى الفطريات المسببة الفترات مابين المواسم فى تقرحات الأشجار، وتنشط الفطريات الساكنة فى الربيع لتحدث العدوى الإبتدائية.

المقاومة

١- رش الأشجار بعد تساقط الأوراق مباشرة خلال شهر ديسمبر، ويفيد فى ذلك مخلوط بوردو ١ : ١ ٠٠ أو أكسى كلوريد النحاس ٠,٣٪ أو مانكوبر ٠,٢٥٪.

٢- رش الأشجار فى الربيع بعد ظهور البراعم الزهرية وقبل تفتحها باستخدام كابتان ٥٠ بمعدل ٠,٢٪ أو بنليت ٥٠ بمعدل ٠,٠٦٪ أو بايليتون ٢٥ بمعدل ٠,٠٣٪ ويفيد عند الضرورة إعطاء رشه ثانية بعد تمام عقد الثمار.

الذبول الفرنسيليومى للفواكه ذات النواة الحجرية

Verticillium Wilt of Stone Fruit Trees

يعتبر هذا المرض من أمراض الفواكة ذات النواة الحجرية الهامة فى المناطق المعتدلة. يوجد المرض فى سوريا ومحتمل وجوده فى دول عربية أخرى.

الأعراض: تظهر الأعراض واضحة فى أشهر الصيف، فيحدث تساقط للأوراق فى الأفرع المتأثرة بالمرض فى أول الصيف، ويظهر على الأوراق شحوب فى اللون قبل تساقطها، وتبدأ ظهور الأعراض على الأوراق السفلى للأفرع أولا ثم تمتد للأوراق الأعلى. تظهر الأعراض على فرع واحد أو عدة فروع على جانب واحد من الشجرة، وقد تظهر على الشجرة كلها. لا تظهر أعراض على الجذع والأفرع سوى حدوث تقزم فى النمو، وقد تظهر عليها أجسام حجرية للفطر المسبب خلال الشتاء.

يعمل قطاع عرضى فى الساق يظهر تلون حلقى رمادى أو بنى فى الخشب، وفى القطاع الطولى يظهر تلون الخشب بشكل شرائط. يظهر أيضا تلون فى الجذر قد تؤدى إلى موت النباتات.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر الناقص فرتيسيليوم داليا *Verticillium dahliae*، والذى يمتاز بتكونه لميسيليوم مقسم شفاف فى المبدأ ثم يدكن لونه، ويكون أجسام حجرية داكنة اللون فى البيئة أو على أسطح الأنسجة الميتة أو بالتربة. يكون الفطر حوامل كونيدية تحمل أفرعا فى وضع سوارى تحمل على أطرفها جراثيم كونيدية بيضاوية شفافة.

يعيش الفطر فى التربة ويحدث العدوى خلال الجذور، وينمو الفطر عرضيا فى أنسجة الجذر حتى تصل إلى الخشب فتنمو خلاله إلى أعلى.

الفطر المسبب واسع الإنتشار ويصيب المئات من العوائل النباتية التى تنتمى لعائلات كثيرة.

تحدث العدوى من التربة عند الزراعة فى أرض سبق زراعتها بمحاصيل قابلة

للإصابة بالمسبب المرضى كالقطن وظهر عليها المرض، وكذلك بإستخدام سماد طبيعى غير مخمر ملوث بالفطر المسبب، كما تحدث العدوى بواسطة الأجزاء التكاثرية الخضرية.

المقاومة

١- إختبار الأصناف المتزرعة لمعرفة مدى قابليتها للإصابة بالمرض لزراعة أصول مقاومة للمرض فى الأراضى المعرضة للإصابة.

٢- زراعة المشتل فى أرض خالية من الفطر المسبب، وكذلك إختيار الأرض المستديمة التى لم يسبق فيها ظهور المرض على أى من عوائل الطفيل لزراعة الأشجار.

تقرح فيوزيكوكم فى الفواكه ذات النواة الحجرية

Fusicoccum Canker in Stone Fruit Trees

عرف المرض لأول مرة سنة ١٩٠٥ بفرنسا على أشجار اللوز، ثم عرف على الخوخ لأول مرة بالولايات المتحدة سنة ١٩٤٠ ويوجد حاليا بتونس على أشجار اللوز.

الأعراض: تظهر أعراض المرض على الأفرع والأوراق. تصاب الأغصان الغضة فى الربيع فتظهر عليها بقع ذات لون بنى شيكولاتى، وتصاب الأغصان التى سوف تحمل أزهار فى الخريف والشتاء فتظهر بقع بيضاوية تحيط بالبراعم، تتحول إلى تقرحات حول البراعم على نموات الخشب من الموسم السابق، وتصبح مصدرا للعدوى الجديدة خلال موسم النمو، وفى حالات العدوى المتأخرة فى الموسم لا تظهر تقرحات إلا فى موسم النمو التالى.

تموت البراعم الموجودة على الأفرع المصابة عادة قبل تفتحها، وقد يحدث تخليق فى قواعد بعض الأفرع يؤدى إلى موت الأغصان النامية. تظهر الأوعية البكنيدية على سطح التقرحات.

إصابة الأوراق تظهر بشكل بقع بنية كبيرة، دائرية أو غير منتظمة، فى حلقات متداخلة، ويظهر فى مركزها الأوعية البكنيدية السوداء.

تحدث العدوى خلال الجروح الناتجة عادة عن تساقط الأوراق.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر الناقص فيوزيكوكم أميجدالى *Fusicoccum amygdali* الذى يمتاز بالميسيليوم المقسم والأوعية البكنيدية التى تتكون على تقرحات الساق وبقع الأوراق والتى تخرج من فوهاتها تحت ظروف الرطوبة المرتفعة الجراثيم البكنيدية الشفافة الوحيدة الخلية المغزلية، تخرج الجراثيم فى سائل لزج خيطى.

يمضى الفطر الشتاء فى تقرحات الساق حيث تتكون الأوعية البكنيدية والجراثيم التى تحدث العدوى فى الربيع.

المقاومة

١- يراعى أثناء التقليم فى موسم السكون إزالة الأفرع أو أجزائها التى تكون بها قرح المرض.

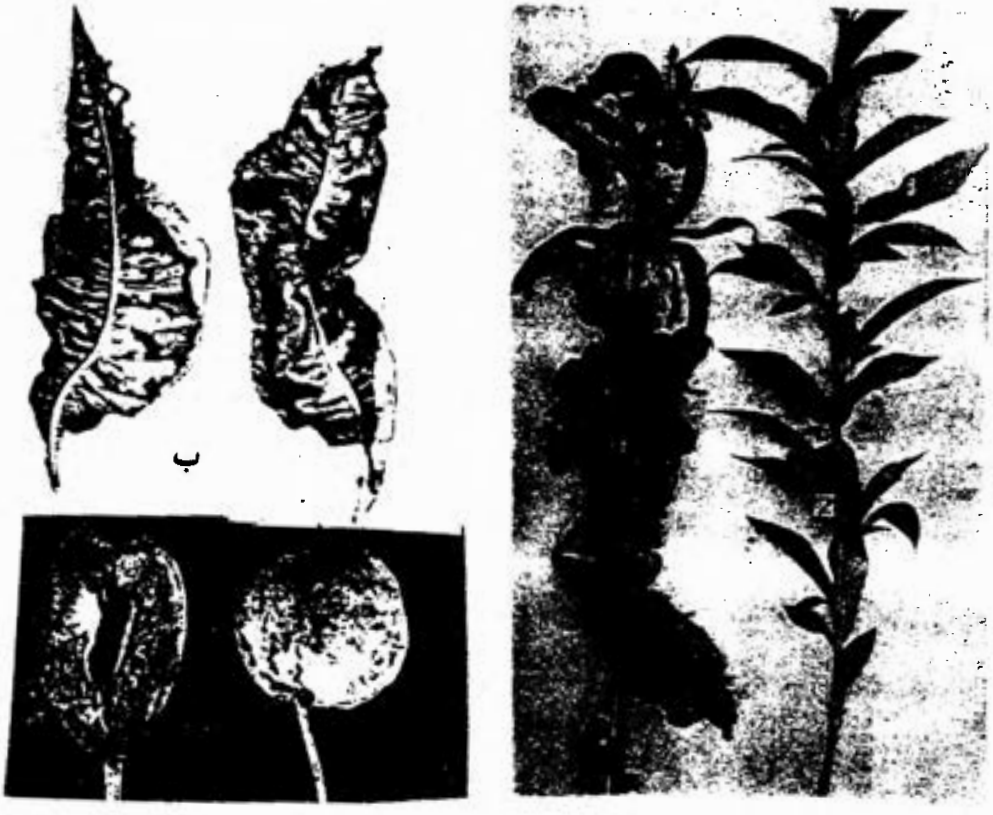
٢- رش الأشجار بعد التقليم وقبل تفتح البراعم الزهرية بمخلوط بوردو ١ : ١,٥ : ١٠٠ أو بأكسى كلوريد النحاس أو كوبرزان بمعدل ٣,٠٪ أو بنليت ٥٠٪ بمعدل ٠٦,٠٪ ويعاد الرش بعد عقد الثمار، ثم يكرر كلما لزم الزمر.

تجعد أوراق الخوخ

Peach Leaf Curl

يعرف هذا المرض أيضا باسم نقطة الورقة leaf blister، ويعتقد أن الصين هى الموطن الأصلى لهذا المرض. عرف المرض بإنجلترا قبل سنة ١٨٢١ ووصف المسبب المرضى سنة ١٨٥٧ وسجل فى مصر سنة ١٩٢٠، كما ينتشر بالعراق وفى معظم البلاد التى تزرع الخوخ وقد سجل المرض أيضا فى السعودية وسوريا والأردن ولبنان وليبيا وتونس والمغرب واليمن. يظهر المرض أيضا على المشمش النكتارين واللوز.

الأعراض: تظهر أعراض المرض على الأوراق والأزهار والأفرع الحديثة والثمار ونادرا ما يصيب النموات القديمة. تصاب الأوراق الحديثة مبكرا قبل تكون طبقة الأدمة على بشرتها فتصبح مشوهة مجعدة سميكة هشة، ينحنى العرق الوسطى إلى أسفل وتنثنى الحواف للداخل (شكل ١٠/ ٥ ب)، وبعد فترة قصيرة من ظهور المرض يتغير لون الأوراق إلى الأصفر ثم تكتسب اللون الأحمر أو القرمزى ويختفى اللون الأخضر، ومع تجرثم الفطر المسبب يظهر على السطح العلوى للأوراق غطاء



(شكل ١٠/ ٥) تجعد أوراق الخوخ

أ- الاعراض على فرع خوخ (يسار)، مقارنة بفرع سليم.

ب- ورقتى خوخ يظهر عليها أعراض التجعد.

جـ- ثمرتى خوخ مصابتين مبينا الأعراض الظاهرية (يمين) والأعراض الداخلية (يسار).

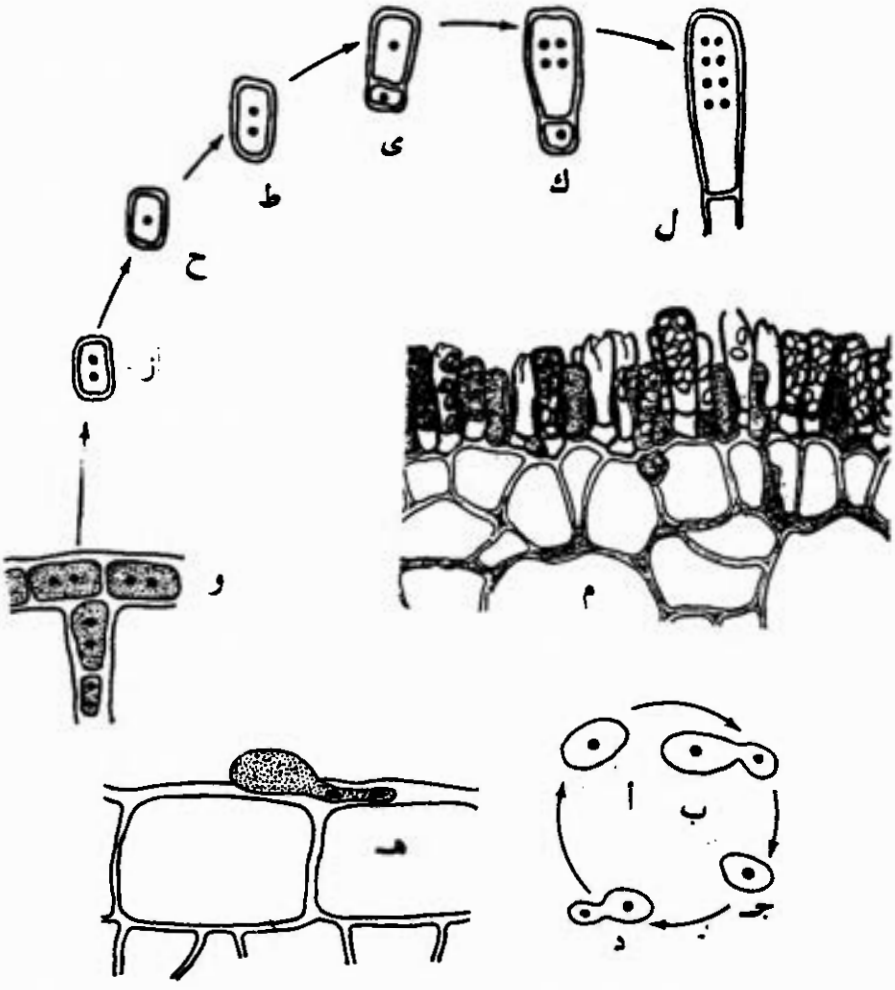
دقيقى رمادى اللون ثم يتحول لون الأوراق إلى البنى المصفر فالبنى ثم تذبل وتسقط ويسرع التساقط مع دفء الجو فى أواخر يونية وأوائل يولية. ويؤدى كثرة تساقط الأوراق الأولى إلى نشاط البراعم الساكنة لتكوين جيل جديد من الأوراق.

إصابة الأفرع تتسبب فى إنتفاخها وتقزمها وإصفرار لونها (شكل ١٠/ ٥أ)، إصابة الأزهار والثمار يؤدى إلى تساقطها مبكراً مما يجعل مشاهدة المرض على الثمار الناضجة نادرا. وعموما فإن الثمار المصابة تكون مشوهة ملونة بلون محمر وتشاهد عليها مناطق الإصابة الفلينية (شكل ١٠/ ٥ جـ). الشجرة المصابة بشدة تضعف ولا تنتج محصولا جيدا نظراً لتساقط أوراقها المصابة مبكراً وكذلك لتساقط أزهارها وثمارها.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر الأسكى تافرينا ديفورمانس *Taphrina deformans*، الذى يتبع الفطريات الأسكية الأولية Hemiascomycetes، التى تتميز بأن أكياسها الأسكية عارية، أى لا تتكون فى أجسام ثمرية أسكية (شكل ١٠/ ٦م). يصيب هذا الفطر الخوخ والمشمش والنيكتارين واللوز، فى حين يصيب النوع تافرينا برونى *T. pruni* البرقوق.

يكون الفطر نوعين من الهيفات، هيفات خضرية تحتوى خلاياها على نواة واحدة يكل منهما وهى تنتج عن إنبات الجراثيم الأسكية أو إنبات الجراثيم الكونيدية الناتجة عن تبرعمها (شكل ١٠/٦أ–د) ،وهيفات أسكوجينية وتحتوى كل خلية من خلاياها على نواتين وتنتج عن حدوث إندماج هيفى بين خلايا الهيفات الخضرية. الهيفات الخضرية تتكون من خلايا غير منتظمة قصيرة وتوجد بين الخلايا فى النسيج الوسطى للأوراق والخلايا البرنشيمية للأفرع والأزهار والثمار، فى حين توجد الخلايا الأسكوجينية بين البشرة والأدمة.

دورة المرض: تحدث عدوى المرض مبكرة فى الربيع قبل تكون الأدمة على بشرة الأوراق. تنبت الجراثيم الاسكية أو الكونيدية على أسطح الأوراق أو الأزهار مكونة إنابيب إنبات أطرافها مدببة تنمو بين خلايا البشرة وتتفرع بين خلايا البشرة



(شكل ١٠/ ٦): دورة تطفل الفطر *Taphrina deformans*.

أ- جرثومة أسكية أو كونيدية. ب ـ تبرعم جرثومة أسكية.

جـ ـ جرثومة كونيدية. د ـ تبرعم جرثومة كونيدية.

هـ ـ إنبات جرثومة بين الأدمة والبشرة. و ـ تكون ميسيليوم خلاياه ذات نواتين.

ز ـ خلية ذات نواتين. ح ـ إندماج النواتين. ط ـ حدوث إنقسام عادى.

ى ـ تكوين جدار فاصل بين خلية قاعدية والخلية الأمية للكيس الأسكى.

ك ـ حدوث انقسام اختزالى فى الخلية الأمية للكيس الأسكى وتكوين ٤ نوايات.

ل ـ إنقسام النوايات إعتياديا لتكوين كيس أسكى به ثمان جراثيم أسكية.

م ـ تكوين الطبقة الخصبة.

والنسيج العمادى والاسفنجى (شكل ١٠/ ٦ هـ،و)، ولا يستطيع الفطر الوصول إلى البشرة إذا تم تكوين طبقة الأدمة. بعد فترة من النمو الفطرى الداخلى يحدث الأندماج الهيفى بين الخلايا الابتدائية الاحادية النواة فينتج خلايا ذات نواتين تتكون بين البشرة وطبقة الأدمة، تتكاثر تلك الهيفات الثانوية الأسكوجينية أسفل الأدمة، وتصبح الطبقة الخصبة .hymenial layer. يحدث الإندماج النووى بين نواتى كل خلية أسكوجينية وتصبح ذات نواة واحدة ثنائية العدد الكروسومى. تستطيل الخلية وتنقسم نواتها إعتياديا، تتجه إحدى النواتين إلى الطرف البعيد وتبقى الأخرى فى القاعدة ويتكون جدار قرب القاعدة يفصل خلية قاعدية عن الخلية الطرفية (٦/١٠ ى) والتى تصبح الخلية الأمية للكيس الأسكى . تنقسم نواة الخلية الأمية إنقساما إختزاليا ثم اعتياديا ليتكون بها ثمانى نوايات أحادية العدد الكروموسومى، يحاط كل منها بسيتوبلازم وجدار لتصبح ثمان جراثيم أسكية داخل كيس أسكى صولجانى الشكل طوله من ١٧ – ٣٦ وعرضه ٧ – ١٥ ميكرون (شكل ١٠/ ٦ ك – ل). الجراثيم الأسكية كروية إلى بيضية قطرها ٣ – ٧ ميكرون. تضغط الأكياس الأسكية على الأدمة فتمزقها وتنفجر الأكياس الأسكية وتنطلق الجراثيم. وعادة ما تتبرعم الجراثيم الأسكية قبل إنطلاقها أو بعد تحررها من الكيس الأسكى وتعرف الجراثيم الناتجة عن التبرعم بالجراثيم الكونيدية. الجراثيم الأسكية أو الكونيدية المنطلقة والتى يصل منها إلى شقوق قلف الأشجار تسكن بها، وقد تتبرعم بها مكونة جراثيم كونيدية ثانوية ذات جدر سميكة تتحمل فترات الجفاف والحرارة صيفا وبردوة الجو شتاءا، تكون مصدرا للعدوى فى الربيع (شكل ١٠/ ٦ أ – د)، وإذا كانت الظروف غير ملائمة للإصابة عند تفتح البراعم فى الربيع فإن الجراثيم الكونيدية يمكنها الاستمرار فى الحالة الرمية حتى الربيع التالى.

يلائم حدوث المرض فى أوائل الربيع الجو الرطب المائل للبردوة، حيث أن أفضل درجات الحرارة ملائمة لإنبات الجراثيم هى ٢٠°م، ويمكنها إختراق بشرة النبات على حرارة تتراوح ما بين ١٠– ٢١°م.

المقـاومة

١- تقليم الإشجار وجمع بقايا النباتات المتساقطة وحرقها خلال فترة سكون العصارة لتقليل مصادر العدوى.

٢- رش الأشجار مرة واحدة قبل تفتح البراعم وبعد التقليم، ويفيد فى ذلك أكسى كلورور النحاس بمعدل ٣, ٪ أو ديائين م ٤٥ أو بايكور ٣٠ ٪ بمعدل ٢, ٪ أو مانكوبر أو بالميتال بمعدل ٢٥, ٪ أو بنليت بمعدل ١, ٪ وينصح برشة ثانية عقب تمام عقد الثمار.

جيـوب البرقـوق

Plum Pockets

هذا المرض واسع الإنتشار عالميا ويتسبب عن عدة فطريات كلها تابعة للجنس *Taphrina*، الجنس المسبب لتجعد أوراق الخوخ، إلا أن النوع يختلف فتجعد أوراق الخوخ يتسبب عن *T.deformans*، فى حين أن جيوب البرقوق تتسبب عن *T.pruni* الذى يصيب أنواع البرقوق الأوربية وعن *T.communis* الذى يصيب معظم أنواع البرقوق الأمريكية وغيرها. شوهد المرض بالأردن ولبنان وسوريا.

الأعراض: تظهر الأعراض المميزة على الثمار بعد العقد حيث تظهر عليها نقطات صغيرة بيضاء، تكبر بسرعة مع نمو الثمرة، وسرعان ما تشمل الثمرة بأكملها. تقف البذرة عن النمو وتصبح بنية ذابلة تاركة فجوة وسط لب إسفنجى. تكبر الثمرة بسرعة وتصل إلى أضعاف حجم الثمرة السليمة وتتشوه فى الشكل ويتغير لونها إلى اللون المحمر ثم تصبح رمادية قطيفية المظهر. يجف اللب الاسفنجى ويصبح قشرة خارجية تحيط بتجويف كبير داخلى، ولهذا سمى البعض هذا البرقوق بالبرقوق المثانة bladder plum.

تظهر الأعراض على الأفرع والأوراق، فتتضخم قمم الأغصان، وقد تلتوى أو تتجعد، كما تتشوه الأوراق وتتجعد كما يحدث فى حالة تجعد أوراق الخوخ ولكن بدرجة أقل.

المسبب : يتسبب المرض فى الدول العربية عن الفطر الناقص تفرينا برونى *T.pruni* الذى يشبه فى وصفه التقسيمى وصفاته، ودورة حياة الفطر المسبب لتجعد أوراق الخوخ.

تحدث العدوى فى أول الموسم من الجراثيم الكونيدية الناتجة عن تبرعم الجراثيم الأسكية والباقية من الموسم السابق على الأفرع والبراعم. معظم العدوى تحدث للثمار، فى حين أنه فى حالة تجعد الأوراق فإن معظم العدوى تحدث للأوراق.

يلائم حدوث العدوى الجو الرطب المائل للبرودة فى فترة التزهير.

المقاومة

١ – زراعة الأصناف المقاومة، إذ من المعروف أن معظم الأصناف الأمريكية مقاومة للفطر المسبب للمرض فى أوربا والدول العربية.

٢ – الرش المبكر فى الربيع قبل تفتح البراعم الزهرية بمخلوط بوردو ١ : ٥و: ١٠٠ أو بمحلول ٠,٣٥ ٪ من أكسى كلوريد النحاس.

أنثراكنوز اللوز

Anthracose of Almond

يعتبر هذا المرض من أمراض ثمار اللوز الهامة فى تونس.

الأعراض : تتعرض ثمار اللوز للإصابة بالمرض منذ بداية تكوينها حتى إكتمال نموها وبداية تصلب قشرتها. تؤدى الإصابات المبكرة للثمار إلى جفاف الثمار ووقف نموها وتلفها. إذا تأخرت الإصابة، فإنها تؤدى إلى حدوث بقع سوداء مستديرة تقريبا، تتسبب فى موت أنسجة قشرة الثمرة وهبوطها فى مناطق البقع. بعد فترة وتحت ظروف الرطوبة الجوية المرتفعة تغطى البقع بجراثيم فطر الأنثراكنوز المسبب للمرض والبرتقالية اللون.

المسبب : يتسبب المرض عن إصابة الثمار بالفطر الناقص جليوسبوريم أميجداليني *Gloeosporium amygdalinum*، والذى يشبه لحد كبير الفطر المسبب لخن الموز الجليوسبوريومى (ص٧٦ – ٧٨).

المقاومة

١- رش الأشجار بأحد المبيدات الفطرية عقب تمام عقد الثمار، ويفيد فى ذلك بنليت بمعدل ٠,٠٦ ٪، أو بافستين بمعدل ٠,٠٤ ٪، أو أتمى ٥٠ بمعدل ٠,٠٢ ٪، ثم يكرر الرش كل ١٥ - ٢٠ يوم إذا لزم الأمر على أن يوقف الرش قبل الجمع بثلاثة أسابيع.

٢- إزالة الثمار المصابة عند الجمع وحرقها.

التقرح البكتيرى للفاكهة ذات النواة الحجرية

Bacterial Canker of Stone Fruit Trees

يطلق على هذا المرض عدة أسماء منها التصمغ البكتيرى bacterial gummosis، ولفحة الأغصان shoot blight وذبول القمة wither tip. وقد سجلت أول حالة تتلازم فيها التواجد البكتيرى الصمغى مع التقرحات البكتيرية للمشمش والبرقوق والكريز سنة ١٩٠٢ ببولندا. وقد سجل المرض حديثا سنة ١٩٨٦ بالمغرب على أشجار الكريز مسببا أضرار جسيمة. وينتشر المرض فى الولايات المتحدة الأمركية وفى أوروبا وأستراليا، كما شوهد المرض فى لبنان وتونس والجزائر.

الأعراض : تختلف أعراض المرض تبعا لاختلاف ظروف المناخ المنزرع به الأشجار، وعموما فتظهر أعراض المرض على كافة الأجزاء الخضرية من النبات ولا تظهر إصابة على المجموع الجذرى. وأخطر حالات المرض هى التقرحات المصحوبة بإفرازات صمغية والتى تظهر على جذع الشجرة والأفرع الرئيسية والأغصان، فتظهر تقرحات دائرية إلى متطاولة تظهر بشكل مشبع بالماء على القلف وخارج الخشب العصيرى، يصبح القلف صمغى بنى اللون وله رائحة غير مقبولة (شكل ١٠/٧). وقد تؤدى شدة الاصابة إلى حدوث تحليق للفرع مما يؤدى إلى فشلها فى التكشف فى الربيع أو موتها سريعا فى الصيف. يلى تقرحات الجذع والأفرع

فى الخطوة الإصابة بلفحة البراعم الساكنة فتظهر تقرحات عند قاعدة البراعم مما يتسبب فى سرعة ظهو المرض على النموات الجديدة الناتجة عنها والتى تجف من أطرافها، وهذا العرض شائع على الكريز و سمش، وقد تتسبب الإصابة فى موت البراعم وعدم تفتحها

(شكل ٧/١٠) : التقرح البكتيرى على أشجار برقوق

إصابة الأزهار تشاهد فى البرقوق والكريز، وتظهر عادة بعد ظهور التقرحات على الأفرع الصغيرة والدوابر. وتتسبب إصابة الأزهار فى موت الزهرة بمجرد تفتحها وقد تظهر على ثمار المشمش والكريز بثرات منخفضة سوداء اللون محدودة بحواف مشبعة بالماء. يزداد إنخفاض البقع مع نمو وكبر الثمرة المصابة.

تظهر إصابة الأوراق فى البرقوق والكريز والمشمش بشكل تبقعات صغيرة أرجوانية ، كثيرا ما تؤدى إلى سقوط الأنسجة المصابة مسببة عرض التثقيب shot hole

المسبب : يتسبب المرض عن انبكتيريا سيدوموناس سيرنجى *Pseudomonas syringae* وهذه البكتريا واسعة الإنتشار عالميا وتصيب حوالى ٨٠ عائل منها ١١ من جنس *Prunus*. البكتريا المسببة عصوية متحركة بسوط أو أسواط طرفية، سالبة لصبغة جرام، غير متجرثمة، متحوصلة capsulate أبعادها ٠,٦ – ٠,٧ × ١,٢ – ١,٨ ميكرون. تكون البكتريا فى المزارع مستعمرات تفرز بالبيئة صبغة خضراء ضوئية.

دورة المرض : تبدأ الإصابة بالمرض عادة فى موسم الأمطار شتاءاً من البكتريا الساكنة شتاءاً فى التقرحات والكامنة بالبراعم الساكنة، فتنشط مياه الأمطار البكتريا وتتكاثر وتتناثر مع مياه الأمطار، كما تغسل إلى أسفل بشكل تخطيط بنى فى الأنسجة الحية، وفى الربيع المبكر فإن الأنسجة بين التخطيط البنى تظهر أعراض التقرح. تساعد الأمطار على حدوث تبقعات الأوراق. وتشتد الإصابة بالمرض على درجات حرارة تتراوح بين ٢١ – ٢٤°م وهى الملائمة أيضا لنمو وتكاثر البكتيريا المسببة.

تدخل البكتيريا إلى غرف تحت الثغور وفيها تتكاثر بعيدة عن الجو الخارجى، وحيث تتوفر الرطوبة الملائمة. تستعمر البكتيريا المسافات البينية بين الخلايا الإسفنجية وقد تنتقل البكتيريا إلى الحزم الوعائية ومنها قد تهاجر إلى البراعم الابطية وإلى الأوراق الحديثة. وعادة ما تصاب جذوع وأفرع الأشجار خلال أشهر الخريف والشتاء. وتعمل الجروح الناتجة عن التقليم وغيرها من الجروح كمداخل لبدء الإصابة، كما ثبت أن الإصابة قد تحدث من خلال ندب الأوراق الموجودة على الدوابر الثمرية، عقب تساقطها فى الخريف.

وقد ثبت أن الجروح وأضرار الصقيع وأضرار الديدان الثعبانية تعمل على إضعاف الأشجار وإزدياد فرص حدوث المرض، كما ثبت أن إسالة الجليد المتكون فى الخلايا وبينها بعد تحسن الجو يخلق محتوى مائى يساعد على تكاثر وإنتشار البكتيريا فى أنسجة العائل.

المقـاومة

١- زراعة الأصناف المقاومة، وبوجه عام فإن أصناف المشمش تعتبر الأكثر قابلية للإصابة، يليها فى ذلك البرقوق والكريز، ويعتبر الخوخ والنكتارين أقلها قابلية للإصابة أما اللوز فنادرا ما يصاب. عند زراعة البرقوق يفضل تطعيمه على أصل ميروبلان Myrobalan أو على أصل الخوخ لفيل Lovell وبالنسبة للكريز فيفضل تطعيمه على الأصل ما زارد Mazzard.

٢- زراعة الأشجار فى أرض خفيفة جيدة الصرف.

٣- يراعى أثناء التقليم إزالة الأفرع المصابة وتطهير أدوات التقليم كلما إستخدمت على قرح مصابة.

٤- رش الأشجار فى الخريف عند بدء تساقط الأوراق ويفيد فى ذلك الرش بمخلوط بوردو بنسبة ١ : ١,٥ : ١٠٠ أو أحد المبيدات النحاسية مثل أكسى كلوريد النحاس أو كوبروزان بمعدل ٣,٠٪.

٥- الرش فى الربيع قبل تكوين الأزهار بأحد المبيدات السابقة ، ويكرر الرش كلما لزم الأمر.

التبقع البكتيرى للفواكه ذات النواة الحجرية

Bacterial Spot of Stone Fruits

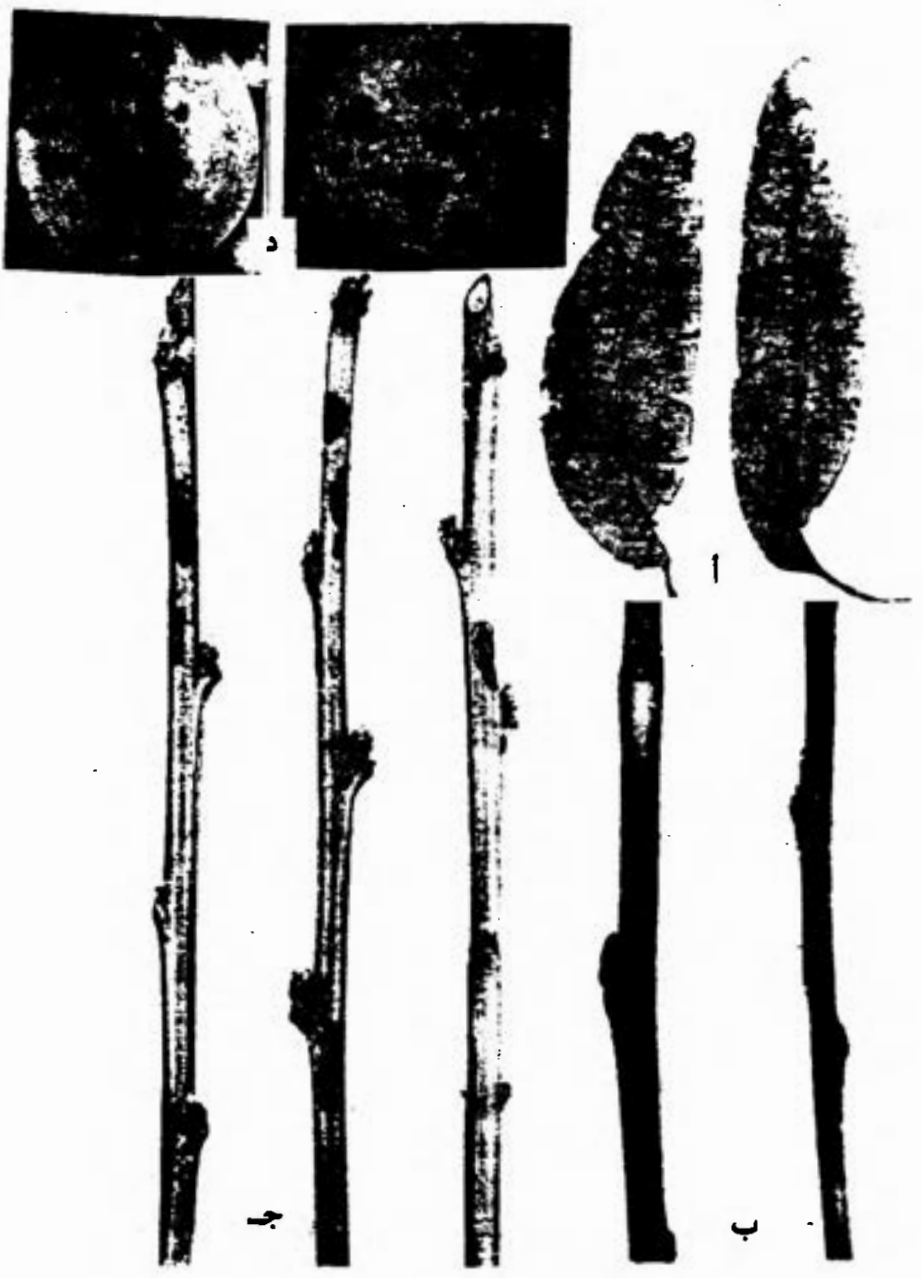
يعتبر هذا المرض أمريكى المنشأ حيث وصف لأول مرة سنة ١٩٠٢ بالولايات المتحدة الأمريكية، ومنها إنتشر فى بقاع أخرى من العالم ومنها السعودية ولبنان عرف المرض بأسماء مختلفة منها تبقع الأوراق والثمار leaf and fruit spots والتثقيب shot hole والتقرح البكتيرى bacterial canker والبقعة السوداء black spot. يظهر هذا المرض على الخوخ والبرقوق والمشمش والكريز والنكتارين واللوز.

الأعراض : تظهر أعراض المرض على الأوراق والأفرع والثمار.

تظهر البقع البكتيرية على السطوح السفلى لأوراق الخوخ أولا ثم تظهر بعد ذلك على السطوح العليا، وتكون صغيرة دائرية باهتة اللون تتدرج من الأخضر الشاحب إلى الأصفر، وقد تكون البقع غير منتظمة الشكل، تكبر البقع وتصبح داكنة اللون زاوية، قد تكون قرمزية أو بنية أو سوداء وتصبح الأنسجة المحيطة خضراء مصفرة، وكثيراً ما يسقط النسيج الداكن فى مركز البقعة. تكثر البقع وتتجمع عند قمة الورقة. تؤدى الإصابات الشديدة إلى إصفرار الأوراق وتساقطها (شكل ٨/١٠أ). تشبه أعراض إصابة أوراق البرقوق إصابات الخوخ، إلا أن التثقيب يكون أكثر وضوحا.

تحدث إصابات أفرع الخوخ، فى صوريتن، تقرحات ربيعية spring cankers (شكل ٨/١٠ ب) وتحدث للأفرع الصغيرة العصيرية الناتجة من نموات الصيف السابق، فى صورة نفطات مائية داكنة صغيرة بارزة فى المبدأ تمتد طوليا لتصبح ١ إلى ١٠سم فى الطول ونادرا ما تزيد فى العرض عن نصف محيط الفرع، وقد تحيط بالفرع وحينئذ يحدث موت حلفى للفرع. فى وقت لاحق فى الربيع تتمزق البشرة فى المنطقة المصابة معرضة البكتيريا المسببة للإنتشار. أحيانا تحدث عدوى للقمة النامية فى الخريف تؤدى إلى موتها خلال الشتاء وتعرف هذه الحالة بالقمة السوداء black tip ، وتكون مصدرا لعدوى الأنسجة الحية أسفلها فى الربيع. النوع الثانى من إصابات الأفرع هو التقرحات الصيفية summer cankers (شكل ٨/١٠حـ). تظهر التقرحات الصيفية خلال الصيف بعد ظهور المرض على الأوراق. تكون البقع فى المبدأ مائية ذات لون قرمزى داكن تحيط بالثغور، تكبر البقع وتصبح دائرية إلى بيضاوية وذات لون بنى إلى أسود قرمزى غائرة قليلا، وحوافها مائية محددة وأصغر مساحة من تقرحات الربيع .

إصابات الثمار تظهر على الخوخ بشكل بقع صغيرة دائرية بنية اللون، تزداد دكانة وينخفض سطح البقعة بتقدم المرض، وتظهر الحواف عادة مائية تؤدى تبقعات الثمار إلى حدوث تنقرات pitting وتشققات بالقرب من البقع تنتج عن النمو الطبيعى للثمار، مما يتسبب فى تشوه الثمار وإنخفاض فى قيمتها التجارية قد



شكل ٨/١٠ التبقع البكتيرى للأشجار ذات النواة الحجرية

أ ـ الأعراض على ورق خوخ.
ب ـ تقرحات ربيعية على أفرع خوخ.
جـ ـ تقرحات صيفية على أفرع خوخ.
د ـ الأعراض على ثمار خوخ.

يتسبب المرض فى ظهور إفرازات صمغية وخاصة فى الجو الممطر. فى حالة البرقوق تظهر تبقعات سوداء كبيرة غائرة فى بعض الأصناف، ونقر صغيرة فى أصناف أخرى (شكل ٨/١٠ د).

المسبب : يتسبب المرض عن البكتريا زانثوموناس برونى *Xanthomonas pruni*، وهى بكتيريا عصوية قصيرة ذات نهايات مستديرة، قد تكون منفردة أو متجمعة فى سلاسل، متحركة بسوط واحد أو عديد من الأسواط القطبية. أبعادها ٠,٤ – ١,٧ × ٠,٢ – ٠,٨ ميكرون. تتحوصل فى البيئة بعد حوالى تسعة أيام، سالبة لصبغة جرام. تنمو جيدا على ٢٥°م وتموت على ٥٢°م، وتفقد حيويتها بالتعريض لأشعة الشمس لمدة ٣٠ إلى ٤٥ دقيقة. وتتحمل الجفاف لمدة ١٠ إلى ١٣ يوم.

دورة المرض : تحدث العدوى الإبتدائية للمرض فى الربيع من تقرحات الأفرع الربيعية فى الخوخ، ويشك كثيرا فى حدوث عدوى من الأوراق المصابة المتساقطة أو من تقرحات أفرع الخوخ الصيفية. يختلف الوضع بالنسبة للبرقوق والمشمش، ذلك أن تقرحات الصيف المتكونة على الأفرع الحديثة تستعيد نشاطها وتكشفها فى الربيع التالى مع بقاء البكتيريا المسببة حية خلال الشتاء، وقد أمكن عزل البكتيريا المسببة من تقرحات موجودة على أفرع عمرها ثلاثة سنوات: من ذلك يتضح إمكانية حدوث عدوى لنباتات خوخ منزرعة قريبا من نباتات برقوق أو مشمش مصابة.

بعد حدوث العدوى الإبتدائية فإن البكتريا المتكونة من التقرحات الحديثة تكون مصدرا لعدوى جديدة. تحدث العدوى للأجزاء النباتية القابلة للإصابة فى أى وقت خلال موسم النمو. وتساعد الرياح الشديدة والندى الكثيف على حدوث العدوى، وعادة يظهر المرض وينتشر فى فترات الأمطار خلال الربيع، ويتقدم المرض ببطىء فى الجو الحار الجاف، وقد تتجدد العدوى مع أمطار الخريف للأصناف المتأخرة.

المقاومة

١- التطعيم بعيون أو أقلام مأخوذة من أشجار خالية من المرض.

٢- يفضل زراعة مشاتل الخوخ بعيدا عن زراعات برقوق أو مشمش مصابة.

٣- التقليم الجيد لإزالة الأفرع المصابة.

٤- التسميد الجيد يعمل على زيادة نمو الأشجار مما يقلل من أضرار الإصابة بالمرض.

٥- أفاد فى مقاومة المرض الرش بمخلوط الجير وكبريتات الزنك، أثناء الموسم.

٦- الرش بعد الحصاد وقد أفاد فى ذلك الرش بمحلول كبريتات نحاس ٤ ٪ ويجرى ذلك فى منتصف أكتوبر. ونظرا لأن التبكير فى الرش يسبب أضرارا للنبقات فإن البعض يفضل إستخدام تركيز أقل من كبريتات النحاس على أن يكرر الرش ثلاثة مرات إبتداء من منتصف أغسطس ويستخدم فى ذلك محلول ١ ٪ كبريتات نحاس يضاف إليه ترايتون بمعدل ٠٢٥ ٪ ويعاد الرش كل ثلاث أسابيع.

أعفان الثمار ذات النواة الحجرية

Fruit Rots of Stone Fruits

تتعرض ثمار الأشجار ذات النواة الحجرية للعديد من المسببات المرضية، البعض يتلفها وهى لا زالت على أشجارها والكثير يسبب لها أعفانا خلال فترات تسويقها وتخزينها.

العفن الألترنارى

يصيب المرض الخوخ والنكتارين والمشمش والبرقوق والكريز بعد الجمع، ويتسبب عن الفطر الناقص الترناريا ألترناتا *Alternaria alterata* الذى يمكنه إصابة الحمضيات والتين والعنب والمانجو والتفاح والكمثرى والكاكى والفراولة، والذى

يمتاز بتكوينه لجراثيم كونيدية مقسمة بجدر مختلفة الاتجاه وتتكون فى سلاسل (شكل ٨/٣ د).

تظهر الأعراض الظاهرية على أى جزء من سطح الثمرة فتظهر بقع جامدة منخفضة قليلا فى ثمار الخوخ والنكتارين والمشمش والبرقوق، وقد لا تمتد كثيرا فى لب الثمار، أما فى حالة الكريز فتمتد الإصابة مخروطيا من البقع الخارجية لتصل إلى نواة الثمرة. تتكون على سطح البقع الخارجية طبقة كثيفة من نمو الفطر وجراثيمه ذات اللون الأخضر الزيتونى (شكل ٩/١٠ أ).

تحدث العدوى خلال جروح فى معظم الحالات، وقد تحدث العدوى خلال الثغور فى حالة المشمش.

(شكل ٩/١٠) أعفان ثمار ذات النواة الحجرية

أ ـ عفن الترنارى. ب ـ العفن الأزرق.

العفن الأزرق

يصيب المرض الخوخ والنكتارين والمشمش والبرقوق والكريز، ويتسبب عن الفط الناقص بنيسيليوم إكسبانسم *Penicillium expansum* الذى يصيب أيضا التفاح والعنب والزبدية (شكل ٩/١٠ ب).

تظهر أعراض المرض بشكل بقع بنية باهتة يتكون عليها نموات الفطر الجرثومية ذات اللون الأخضر المزرق والتى قد تظهر فى حلقات متداخلة حول موقع العدوى. يمتد العفن فى لب الثمرة معطيا رائحة مميزة غير مقبولة. يعيش الفطر على بقايا النباتات الميتة ويهاجم الثمار الزائدة النضج عن طريق الجروح.

العفن الريزوبسى

نصيب المرض الخوخ والنكتارين والمشمش والبرقوق والكريز واللوز، ويتسبب عن أنواع من الفطر الطحلبى ريزوبس *Rhizopus*، وهى فطريات واسعة الإنتشار، ويمكنها إصابة ثمار معظم أنواع الفاكهة.

يتسبب عن الإصابة ظهور بقع دائرية مشبعة بالماء على أسطح الثمار، لا يلبث أن يظهر عليها نموات صوفية خشنة بيضاء تتغطى بعد فترة بالأكياس الجرثومية السوداء اللون، ويمتد المرض داخليا بالثمار محدثا عفنا طريا (شكل ١٠/١٠ أ). تقاوم الثمار غير الناضجة الإصابة، وعادة تحدث الإصابة بعد الجمع ومن خلال الجروح. ينتقل المرض بسهولة فى الثمار المعبأة المتلاصقة بالملامسة ودون جروح. إصابة ثمار اللوز تحدث لقشرة الثمرة hull rot وينشط الفطر فى داخل القشرة وتتعفن أنسجة القشرة وتتلون أنسجة الأوعية الخشبية للفرع الحامل للثمرة وفى الجانب الذى به الثمرة باللون البنى إلى الأسود وتظهر على أوراق هذا الفرع فى جانب الثمرة المصابة مساحة ميتة جانبية ، ونظرا لعدم وجود الفطر المسبب فى تلك الأفرع والأوراق فقد علل ذلك بإفراز مادة سامة وهى حمض الفيومارك تنتقل إلى الأوراق.

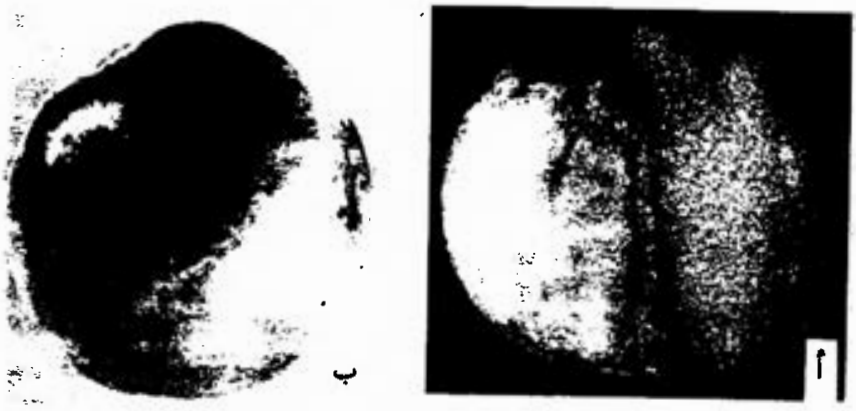
الحرارة المثلى للعدوى ٢٥°م بالنسبة للفطر ريزوبس ستولوميفر *Rhizopus stolonifer*، و ٣٥°م بالنسبة للفطر ريزوبس أوريزى *R.oryzae*.

العفن الكلادسبورى

هذا العفن واسع الإنتشار على ثمار البرقوق والكريز ويمكنه، فى بعض الحالات، إصابة الخوخ والنكتارين والمشمش.

يتسبب هذا العفن عن الفطر الناقص كلادوسبوريم هربارم *Cladosporium herbarum* وهو طفيل ضعيف، سبق الإشارة اليه عند الحديث عن العفن الهبابى (ص ٣٠). يمكن لهذا الفطر أيضا إصابة العنب والباباظ والتفاح والكمثرى. ترتبط العدوى بوجود جروح بالثمار. وينتج عن الإصابة تكون بقع

محدودة داكنة اللون على سطح الثمار، ويمتد المرض سريعا بالداخل ليصل إلى نواة الثمرة. تغطى البقع بنمو فطرى أبيض تتكون عليه طبقة قطيفية خضراء داكنة من جراثيم الفطر (شكل ١٠/١٠ب).



(شكل ١٠/١٠) أعفان ثمار ذات النواة الحجرية

أ ـ العفن الريزوبسى ب ـ العفن الكلادوسبورى

العفن البنى

يتسبب المرض عن الفطريات سكيروتينيا *Sclerotinia* spp، وقد سبق الحديث عنه تفصيليا (ص١٥ – ١٨، وشكل ٣/١)

البقع البثرية

يتسبب المرض عن الفطر كلاستيروسبوريم كاربوفيلم *Clasterosporium carpophilum* وقد سبق الحديث عنه فى مرض التثقيب (ص٣٩٣ ، شكل ٤/١٠).

المقاومة

١- إتباع برنامج رش للثمار عقب العقد وخاصة بالنسبة للإصابات التى تحدث قبل الجمع، ويفيد فى ذلك برنامج مكافحة العفن البنى (ص١٩ – ٢٠)

٢- رش الثمار قبل تمام النضج بمحلول ٠,٥ ٪ كلوريد أو نترات كالسيوم يفيد فى تقليل حدوث تشققات بالثمار وخاصة فى ثمار الكريز عقب الأمطار أو ظروف الرطوبة المرتفعة.

٣- المعاملة الجيدة للثمار أثناء الجمع والتعبئة والتسويق لتقليل فرص إحداث جروح بالثمار.

٤- التخزين على حرارة منخفضة وأفضلها الصفر المئوى مع رطوبة نسبية ٩٠-٩٥ ٪.

إصفرار الخوخ

Peach Yellows

عرف المرض لأول مرة بالولايات المتحدة الأمريكية سنة ١٧٩١، وهو ينتشر حاليا فى الولايات الشرقية والشمالية للولايات المتحدة وشرق كندا مما يعتقد معه أن حرارة الصيف المرتفعة تحد من إنتشار المرض. يظهر المرض أيضا على البرقوق واللوز والنكتارين والمشمش، ويعتبر هذا المرض قليل الأهمية بمصر.

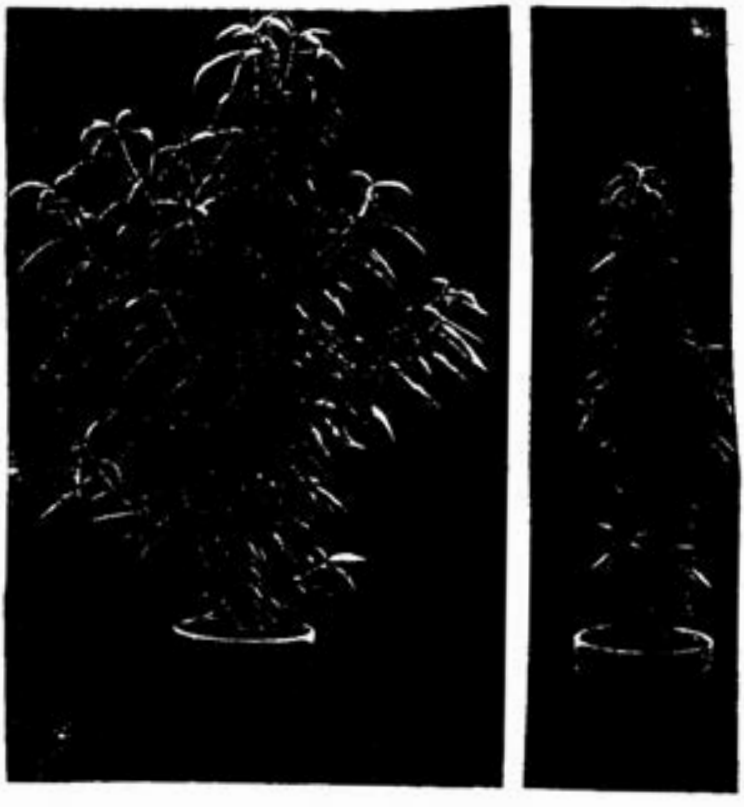
الأعراض : لا تظهر أعراض مرضية عادة على الأشجار خلال السنة الأولى من حدوث العدوى، وفى المراحل المبكرة لظهور المرض قد يبهت اللون العام كأنما تعانى الشجرة من سوء التغذية أو حدوث أضرار شتوية، ولكن بالفحص الدقيق نجد تكشف أفرع أسطوانية قائمة رفيعة تنشط براعمها الساكنة فيحدث لها تفريع رأسى كثيف معطية شكل المكنسة. الأوراق المتكونة على هذه الأفرع تكون صفراء ضيقة ومنقطة ببقع حمراء وذات عروق باهته اللون، والأوراق المتكونة عند قمة الأفرع المصابة تنحنى بعيدا عن الفرع وتنحنى أطرافها إلى أسفل معطية الشكل الهلالى (شكل ١٠/١١) .

تنضج ثمار الأشجار المصابة مبكرا عن الموعد الطبيعى بحوالى ٤ إلى ٢٠ يوم، وفى معظم الحالات يكون سطحها مبقع ببقع حمراء تمتد بشكل تخطيط أحمر

فى لب الثمرة. الثمار لا تقل فى الحجم عن الطبيعى وكثيرا ما تكون أكبر من المعتاد، ومن حيث الطعم فهى خالية من المذاق والنكهة. بوجه عام فإن البراعم الخضرية والزهرية تنشط مبكرة عن براعم النبات السليمة.

قد تظهر الأعراض المرضية على أفرع محدودة وتبقى باقى الشجرة خالية من الأعراض المرضية، وتزداد الأفرع المصابة سنة بعد أخرى، وتموت الشجرة خلال ٣- ٤ سنوات.

وقد لوحظ أن تعريض الأشجار المصابة لحرارة ٣٤,٥ إلى ٣٦,٥°م لمدة ٢٥ يوم يشفى من المرض.



شكل ١١/١٠ : بادرة خوخ مصابة بمرض الإصفرار (يمين)

مقارنة ببادرة خوخ سليمة من نفس العمر (يسار).

المسبب : يتسبب المرض عن فيروس إصفرار الخوخ PYV، الذى ينتقل عن طريق التطعيم ونطاطات الأوراق ومنها نطاط البرقوق *Macropsis trimaculata* الذى يتغذى على قلف أشجار البرقوق والخوخ، ولا ينتقل الفيروس بالبذور أو التلقيح. ينتشر الفيروس بسرعة فى الإتجاه السفلى أى ناحية الجذر عنه فى الإتجاه العلوى. تحتاج حشرة نطاط البرقوق إلى فترة حضانة للفيروس تصل إلى ٧–٢٦ يوم من تغذيتها ليمكنها نقل المرض إلى نباتات أخرى.

المقـاومة

١– زراعة الأصول بالبذور، ثم تطعيمها بطعوم مأخوذة من نباتات خالية من المرض، وفى حالة الشك فى إحتمال وجود المرض فتعامل الأفرع التى سيؤخذ منها العيون بالغمر فى ماء ساخن على حرارة ٥٠°م لمدة خمسة دقائق. وقبل نقل الشتلات إذا كان هناك شك فى وجود إصابة فتغمر الشتلة بأكملها وهى فى طور السكون فى ماء ساخن حرارته ٥٠°م ولمدة عشرة دقائق، تؤدى تلك المعاملات إلى الشفاء من الفيروس.

٢– مقاومة حشرات نطاطات الأوراق، ويمكن ذلك بالرش بأكتليك ٥٠٪ بمعدل ٣,٪.

٣– إزالة الأشجار المصابة وحرقها وإعادة زراعة الجور.

٤– فى البلاد التى لا يوجد بها المرض يجب إتخاذ إجراءات حجر زراعى ضد المرض.

الخـوخ الصغـير

Little Peach

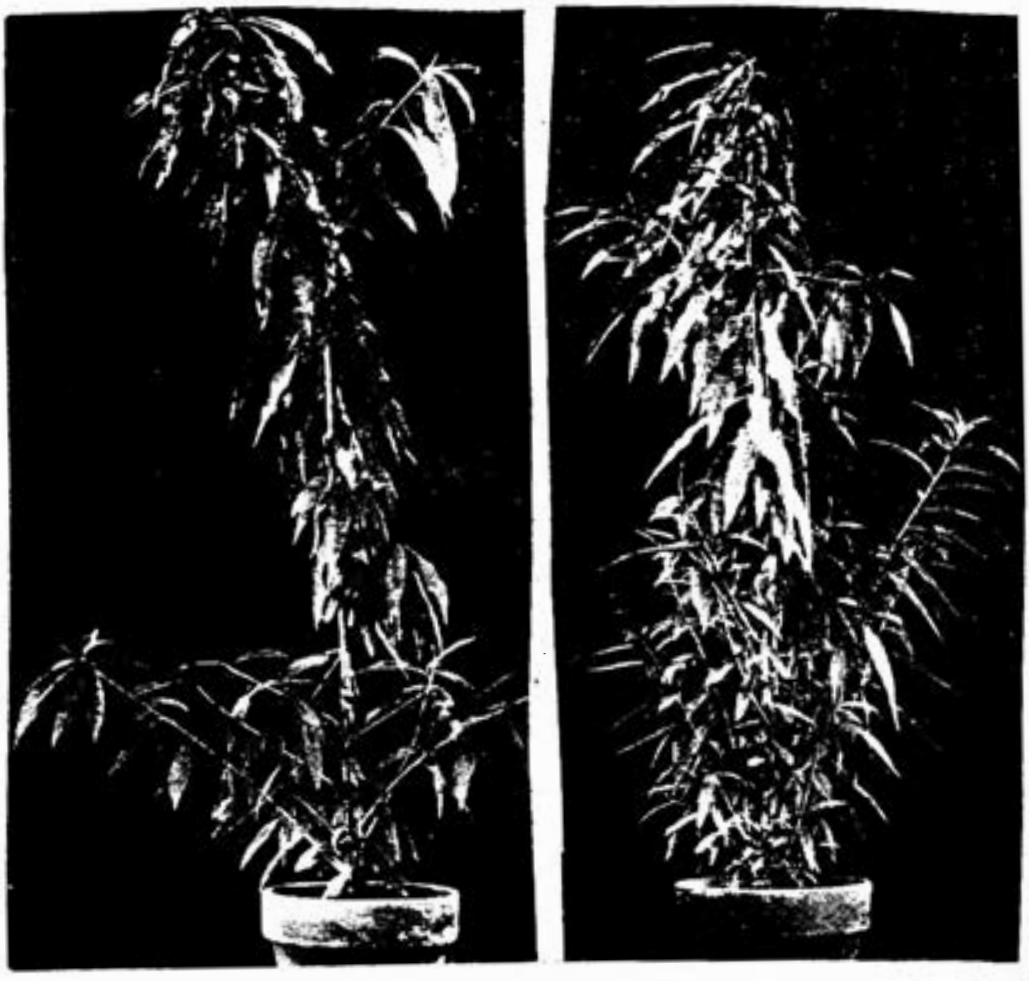
عرف المرض لأول مرة سنة ١٨٩٦ بالولايات المتحدة الأمريكية وحاليا ينتشر المرض فى الولايات الشمالية الشرقية لـولايات الأمريكية والولايات الجنوبية الشرقية لكندا، أى فى نفس مناطق إنتشـار مـرض الاصـفـرار فى الخـوخ، والمرض قليل الأهمية فى مصر.

الأعراض : يشبه مرض الخوخ الصغير مرض الإصفرار فى بعض الأعراض، فنجد أن أعراض المرض تظهر على أفرع محدودة أولا وأن كثير من البراعم تنشط على تلك الأفرع ولكن لا يظهر الشكل المكنسى كما فى الاصفرار وأن الأفرع الجانبية لا تنمو رأسيا وتكون قصيرة عقدها متقاربة وتأخذ المظهر الشجيرى والأوراق صغيرة متجمعة وتكون فى المبدأ جلدية وخضراء داكنة ، تتدلى وتتحنى للداخل ناحية الفرع، وفى وقت لاحق يتغير لون الأوراق إلى اللون الأصفر ولكن لا تظهر عليها التبقع الأرجوانى المميز لمرض الإصفرار (شكل ١٠/١٢) .

الثمار المصابة المتكونة تكون أصغر حجما من الطبيعى وتنضج مبكرة عـدة أيـام إلى ثلاثة أسـابيع ولا يظهـر علىـهـا أعـراض التلطخ التى تظهـر فى مـرض الإصفرار. البذرة التى توجد داخل نواة الثمرة لا تتكشف وإذا تكشفت فإنها لا تنبت.

المسبب : يتسبب المرض عن فيروس الخوخ الصغير LPV والذى يصيب نفس عوائل مرض الإصفرار وبخاصة البرقوق. ينقل الفيروس بالتطعيم ونطاطات الأوراق وبخاصة *Macropsis trimaculata* الذى ينقل فيروس مرض الإصفرار. وقد وجد أن الإصابة المسبقة بفيروس الصفرار تحدث مناعة ضد الإصابة بالخوخ الصغير، والعكس صحيح مما دعى إلى الإعتقـاد بأن الفيـروسان همـا سلالتان لفيـروس واحـد.

المقاومة : تتبع نفس الإجراءات المتبعة فى مرض الأصفرار



شكل ١٢/١٠ : نبات خوخ مصاب بمرض الخوخ الصغير
(يمين) مقارنا بنبات سليم (يسار).

جـدرى البرقـوق

Plum Box

عرف المرض فى بلاد الصرب وبلغاريا حيث يسبب خسائر كبيرة للمحصول، وقد سجل المرض لأول مرة فى بلغاريا سنة ١٩٣٣ ، وينتشر حاليا فى تركيا وسوريا وقبرص.

الأعراض : تظهر على الأوراق طرز مختلفة من التبرقش وفقا للصنف وللموسم، وعموما فيظهر التبرقش بشكل تبقعات خضراء باهتة إلى خضراء مصفرة، بعد تمام إنبساط الأوراق، وقد تظهر بشكل خطوط عريضة أو تبقع حلقى. العرض المميز يظهر على الثمار حيث تظهر عليها تقرحات جدرية مع تغير فى لون اللب الذى يصبح صمغى تحت القشرة مع ظهور بقع بنية على نواة الثمرة. تؤدى إصابة الثمار إلى حدوث تساقط بنسب مرتفعة قبل تمام النضج بـ ٣٠–٤٠ يوم. الثمار المصابة القليلة المتبقية تنضج مبكرة عن الثمار السليمة بحوالى إسبوعين.

المسبب : يتسبب المرض عن فيروس خيطى أبعاده ٧٦٠ × ١٢ نانومتر، ينتقل بسهولة بالتطعيم بالعين أو القلم، ولا ينتقل المرض بالبذور أو بالتربة. يمكن للفيروس إصابة المشمش والخوخ والنكتارين، ولا يصيب اللوز أو الكريز.

ينتقل الفيروس بأنواع من حشرة المن منها *Anuraphis helicrissii*، وإليها يرجع الإنتشار الطبيعى للمرض.

مدة حضانة المرض فى العائل من ٩–١٣ شهر .

المقـاومة

١– فى البلاد الخالية من المرض يجب إتخاذ إجراءات حجر زراعى صارم ضد المرض .

٢– إستخدام طعوم من مزارع خالية من المرض.

٣– إستخدام أصول خالية من الإصابة.

٤– إبادة الأشجار التى يظهر عليها المرض .

الديدان النيماتودية فى الاشجار ذات النواة الحجرية

Nematodes in Stone Fruit Trees

تتعرض جذور أشجار الفاكهة ذات النواة الحجرية للعديد من أنواع الديدان النيماتودية التى تتسبب فى إضعاف الأشجار وقلة إثمارها، وفى مقدمة تلك الديدان، تلك المسببة لمرض تعقد الجذور (ص ٤١).

من الديدان النيماتودية الأخرى ما يلى :

١- نيماتودا التقرح براتيلنكس *Pratylenchus* spp والتى تهاجم بعض أنواعها النخيل والموز (شكل ٢٠/٢)، والتى يمكن إعتبارها من النيماتودا السائدة على جذور الأشجار ذات النواة الحجرية وخاصة النوعين *P.vulnus* و *P.penetrans*، وهى نيماتودا صغيرة رفيعة أسطوانية طرفها الأمامى منبسط قليلا وطرفها الخلفى مدبب.

تستطيع اليرقات والديدان البالغة إختراق الجذور حيث تدخل بين خلايا البشرة وتمر بين خلايا القشرة وتتسبب فى موت الخلايا المحيطة بها، كما تستطيع ثقب الخلايا باستخدام الرمح stylet. قد تدخل اليرقات كلية داخل الجذر وقد يتبقى ثلثيها وتدخل ثلثها الأمامى داخل الجذر فقط. تهاجم الديدان الجذور الصغيرة محدثة تقرحات بها تزداد فى الحجم، وقد تتسبب فى موت الجذر الصغير، ويؤدى ذلك إلى كثرة تفرع الجذور. كثيرا ما يشاهد بيض الديدان ويرقاتها وأطوارها البالغة فى القرحة الواحدة بالجذر. تضع الأنثى البيض فى أنسجة النبات أو فى التربة. تخرج اليرقات من البيض فى عمرها الثانى وتتطور فى عمريها الثالث والرابع ثم تصبح بالغة تتميز إلى ذكر أو أنثى . من خلال الثقب الذى تحدثه النيماتودا قد تدخل طفيليات أخرى تزيد من الضرر على الأشجار.

٢- من أنواع النيماتودا الأخرى التى سجلت ببعض الدول العربية على الأشجار ذات النواة الحجرية النيماتودا الحلزونية هليكوتيلكنس *Helicotylenchus* spp، والنيماتودا الحلقية كريكونيمويدز *Criconemoides* sp، والنيماتودا المغلفة

(sheath nematode) هميكريكونيميدز *Hemicriconemoides*، وتيلنكورهينكس *Tylenchorhynchus* sp، والنيماتودا المتحوصلة هترروديرا *Heterodera* sp (cyst nematode).

المقاومة : تتبع طرق السابق شرحها فى مرض تعقد الجذور (ص٤٤)

تصمغ أشجار الفاكهة ذات النواة الحجرية

Gummosis of Stone Fruit Trees

تصاب بهذا المرض أشجار الفاكهة ذات النواة الحجرية، فيظهر المرض على البرقوق والمشمش والخوخ واللوز والكريز، وأكثرها عرضة لذلك هو البرقوق.

الأعراض: تظهر أعراض المرض على النباتات فى كافة الأعمار، فتظهر على سيقان الشتلات بعد زراعتها قليل من الصمغ خلال شهر مارس ويصل لأشده فى نوفمبر، ثم يقل إفراز الصمغ شتاءاً. وفى الأشجار القديمة تظهر على جذوع الأشجار وفروعها الرئيسية وأحياناً على الأفرع الصغيرة قرح مصفرة يخرج منها سائل عنبرى يلتصق بالساق ويتصلب عليها، ويساعد على حدوث التصمغ تجريح النباتات. قد تظهر الصموغ على قواعد الأوراق وعلى الثمار ناحية العنق. تؤدى الإصابة إلى ضعف عام فى الأشجار وحدوث جفاف للسيقان والأوراق وكذلك حدوث تعفن للجذور، فنجد أن نمو الجذور فى المستوى المنخفض يكون ضعيفا ولونها فى القطاعات أصفر إلى بنى فى حين أن الجذور الموجودة فى المستوى المرتفع من التربة أغزر نموا واكثر سمكا ولونها أبيض. تتأثر من ذلك إنتاجية النباتات من حيث النوعية والكمية. تؤدى الإصابات الشديدة إلى تساقط الأوراق وموت الأشجار.

الأسباب: هذا المرض من الأمراض غير الطفيلية، ويعزى أساسا إلى إرتفاع مستوى الماء الأرضى، ويساعد على حدوث التصمغ الإصابة بأمراض الصدأ والتثقيب والبياض الدقيقى وكذلك الحشرات التى تحدث جروحا بالنباتات. وفى

المناطق الحبلية حيث مستوى الماء الأرضى بعيد قد تحدث حالات تصمغ ويعزى ذلك إلى وجود طبقة صماء قريبا من سطح التربة تعوق تغلغل الجذور بالتربة.

فى بعض الحالات وجد التصمغ مصحوباً بإصابة بالبكتيريا سيدوموناس سيرنجى *Pseudomonas syringae* وهى بكتيريا عصوية، ١,٢ – ١,٨ × ٠,٦ ميكرون، غير متجرثمة متحركة بأهداب قطبية، سالبة لصبغة جرام، وتكون صبغة خضراء ضوئية فى البيئة. وفى حالات أخرى وجدت حالات تصمغ للمشمش ناتجة عن إصابة فيروسية أمكن نقلها بالتطعيم.

تختلف الأصناف فى مدى مقاومتها للمرض فوجد أن أصل الماريانا أكثر مقاومة من أصول ميروبلان والمشمش والخوخ.

المقاومة

١ – الزراعة فى أرض جيدة الصرف خالية من الطبقات الصخرية، ولا يقل مستوى الماء الأرضى بها عن ١,٥ م فى أقصى إرتفاعاته.

٢ – فى حالة الزراعة فى أرض بها ماء قريب يجب شق مصارف لخفض مستوى الماء الأرضى لعمق ١ ١/٢ م على الأقل.

٣ – التطعيم على أصول ذات مجموع جذرى سطحى مثل أصل الماريانا للبرقوق وبرونس دافيديانا *Prunus davediana* للخوخ.

بقعة كلسى فى البرقوق

Kelsey Spot of Plums

يعرف هذا المرض أيضاً بإسم بقعة الحرارة heat spot ، حيث يظهر المرض بالمزرعة عندما ترتفع حرارة الجو إلى أعلى من ٤٠°م وتستمر لعدة ساعات فى موسم نضج الثمار.

الأعراض: تتكون بقعة كلسى قرب النهاية الطرفية للثمار، ولو أنها قد تحدث فى مواضع أخرى، وتظهر كإنخفاض ضحل محدد الحافة يميل لونه للإحمرار، ويتكون أسفله نسيج بنى ميت. فى الإصابات الشديدة يكون الإنخفاض أحمر بنفسجى وتمتد الأنسجة الميتة فى لب الثمرة وتصل إلى النواة.

ويمكن تمييز بقعة كلسى عن سمطة الشمس sunscald، فى أن بقعة سمطة الشمس تكون غير منخفضة وغير محددة الحافة وذات لون بنى فاتح يتحول إلى البنى الداكن وتتسبب فى تشوه شكل الثمرة.

المسبب: يرجع المرض إلى إرتفاع درجة حرارة الجو لأكثر من ٤٠°م وقت نضج الثمار وإستمرارها عدة ساعات، وقد أمكن إحداث البقعة معمليا بتعريض الثمار لحرارة ٤٢°م لمدة ١٥ ساعة

تختلف الأصناف فى قابليتها للإصابة، وقد وجد أن الأصناف اليابانية تصاب بشدة مقارنة بالأصناف الأوربية القلية الإصابة.

المقاومة

١- يراعى فى المناطق التى تتعرض لحرارة شديدة فى موسم نضج ثمار البرقوق أن تزرع أصناف مقاومة للمرض.

٢- تشجيع النمو الخضرى للنباتات بالتسميد الجيد والرى المناسب لتظليل الثمار وتقليل تعرضها لحرارة الجو

٣- زراعة محاصيل حولية صيفية بين الأشجار تساعد على خفض حرارة الجو.