الباب الحادى عشر

أمراض الفاكهة التفاحية

الباب الحادى عشر
أمراض الفاكهة التفاحية

تنتمى الفاكهة التفاحية إلى تحت العائلة التفاحية Subfamily Pomoideae من العائلة الوردية Fam Rosaceae ، والتى تنتسب إلى النباتات ذات الفلقتين. تنتشر تلك النباتات، والتى تشمل نباتات فاكهة هامة بعضها واسع الإنتشار عالميا مثل التفاح والكمثرى والبشملة والسفرجل، فى المناطق المعتدلة من نصف الكرة الشمالى. جميع تلك النباتات شجيرات وأشجار متساقطة الأوراق، عدا البشملة المستديمة الخضرة، أوراقها بسيطة ذات أذينات متساقطة. تحمل الشجيرات براعم زهرية مختلطة تعطى نموات خضرية قصيرة تحمل فى نهاياتها نورات محدودة.

أزهار نباتات الفاكهة التفاحية منتظمة خنثى علوية. الكأس مكون من خمسة سبلات خضراء ملتحمة، والتويج مكون من خمسة بتلات سائبة. الطلع مكون من عشرين سداة منفصلة فى ثلاثة محيطات، المحيط الخارجى به عشر أسدية والمحيط الوسطى به خمس أسدية وكذلك المحيط الداخلى به خمسة أسدية. المتاع مكون من خمسة كرابل ملتحمة، المبيض به خمسة مساكن بكل منها بويضتين فى وضع مشيمى محورى. المتاع سفلى يلتحم فيه جدار المبيض مع التخت. الثمرة كاذبة تنتج عن تكشف التخت مع جدر المبيض.

التفاح (apple) *Pyrus malus* ، من أكثر الفاكهة إنتشارا بعد العنب، وقد زرع فى أوربا منذ أكثر من ٢٥٠٠ سنة وإنتشر منها إلى شمال إفريقيا وأمريكا وكثير من دول العالم. تنتشر زراعته فى روسيا والولايات المتحدة الأمريكية وفرنسا والصين، ومن الدول العربية يزرع فى لبنان والعراق وسوريا ومصر.

يزرع التفاح بالبذور والتطعيم والعقل. معظم أنواعه عقيم ذاتيا ويلزم لإثماره إحداث تلقيح خلطى بزراعة أشجار ملقحة مع الأشجار العقيمة ذاتيا فمثلا يزرع مع صنف ديلشس Delicious بعض أشجار ملقحة من صنف جوناثان Jonathan ، وقد يزرع بالمزرعة الواحدة ثلاثة أصناف، ويراعى فى الصنف الملقح أن يتوافق موعد

تزهيره مع الصنف المنزرع، وينصح بوضع خلايا نحل بالمزرعة قبل موسم التزهير لضمان التلقيح. الأزهار المتكونة على شجيرة واحدة أكثر من المطلوب فنسبة٥ ٪ من الأزهار هى المطلوبة للحصول على محصول جيد. تتساقط كثير من الأزهار بعد تمام الإزهار ثم يحدث تساقط آخر للعقد الحديث خلال شهر يونيه، ويمكن الاقلال من تساقط يونية بالتسميد الجيد، وقد يتطلب الأمر عند زيادة الحمل إجراء خف للثمار لتحسين خواص باقى الثمار، ومن فوائد خف الثمار تقليل الإصابات المرضية والحشرية حيث يجرى الخف من الثمار المصابة والمشوهة.

تؤكل ثمار التفاح طازجة، كما تدخل فى صناعة المربات والمرملاد والفطائر والخمور.

الثمار غنية بالمواد الكربوايدراتية وفيتامينات A و C و B_1 وريبوفلافين ونياسين. كما تحتوى على أملاح الكالسيوم والفسفور والحديد والبوتاسيوم.

الكمثرى *Pyrus communis* (pear) من الفاكهة المحبوبة. موطنها الأصلى إيران ومنها إنتشرت فى أوربا وخاصة فى إيطاليا وروسيا وفى وأمريكا وبعض الدول العربية خاصة مصر وتونس ولبنان والجزائر. تزرع بالبذور والتطعيم والعقل. كثير من أصناف الكمثرى مثل كيفر Kieffer وليكونت Leconte عقيمة ذاتيا ولذلك ففى هذه الحالات يجب زراعة أصناف ملقحة تتوافق معها، ويجب وضع خلايا نحل بأعداد كبيرة لضمان التلقيح إذا أن النحل يفضل أزهار نباتات أخرى عن أزهار الكمثرى. تتفتح أزهار الكمثرى مبكرة عن أزهار التفاح ومتأخرة عن أزهار الخوخ والمشمش واللوز. ينصح فى حالة الأصناف التى تعقد فيها أعداد كبيرة من الثمار، خف الثمار إلى ١-٢ ثمرة على الدابرة للحصول على نوعية جيدة من الثمار.

تحتاج الأصناف الأوربية إلى طور سكون طويل فى الشتاء، ويتسبب دفئ الجو شتاءا إلى تفتح نسبة بسيطة من الأزهار وإلى قلة فى تفتح البراعم الخضرية. وتزرع فى الدول العربية أصناف مهجنة من الأوربية مع الأسيوية لاتحتاج إلى طور سكون طويل ومنها ليكونت وكيفر وبينأبلPineapple.

تؤكل ثمار الكمثرى طازجة ومعلبة كما تدخل فى صناعة المربات والعصائر. الثمار غنية بالمواد الكربوإيدراتية وتحتوى على بروتينات وفيتامينات A و C وريبوفلافين و B_1 ونياسين، كما تحتوى على أملاح الكالسيوم والفسفور والبوتاسيوم والحديد.

البشملة (loquat) *Eriobotrya japonica*، من أشجار الفاكهة التفاحية والتى تزرع على نطاق ضيق فى بعض الدول العربية مثل لبنان وسوريا والعراق ومصر. يعتقد أن الموطن الأصلى للبشملة هو الصين، ومنه إنتقل إلى بعض دول آسيا وأوروبا وافريقيا،تختلف البشملة عن باقى التفاحيات فى أن أشجارها مستديمة الخضرة.

تزرع البشملة فى البلاد ذات الشتاء الدافئ والصيف المعتدل الحرارة، وتتكاثر بالبذور والتطعيم.وأهم الأصول التى يطعم عليها السفرجل والبشملة. تزرع الأشجار فى الخريف وتنضج ثمارها فى الربيع ولهذا فيتطلب الأمر عدم تعطيشها خلال هذه الفترة، وتعتبر ثمارها أول ثمارصيفية تظهر خلال الموسم، وهى ذات قيمة غذائية جيدة من حيث محتوياتها الكربوايدراتية والفيتامينات والأملاح. تؤكل الثمار طازجة.

السفرجل (quince) *Cydonia oblonga*، من أشجار الفاكهة المحدودة الانتشار، يعتقد أن موطنها الأصلى جزيرة كريت ومنها إنتشرت فى بعض الدول مثل إيطاليا واليونان وبعض الدول العربية كمصر ولبنان وسوريا والعراق. لا تحتاج إلى برودة شديدة وتزرع بنجاح فى البلاد ذات الشتاء الدافئ. يتكاثر السفرجل بالعقل والتطعيم والترقيد، وجميعها لاتحتاج إلى تلقيح خلطى.

ثمار السفرجل غنية بالمواد الكربوايدراتية وفيتامينات C وA و B_1 والريبوفلافين والنياسين وأملاح البوتاسيوم والكالسيوم والفسفور والحديد، ويعيبها أن طعم اللب قابض لهذا فهى لا تؤكل طازجة، ولذلك فهى تستخدم فى صناعة المربات والمرملاد. كذلك فإن السفرجل يستخدم كأصل مقصر لكل من الكمثرى والبشملة.

البياض الدقيقى فى التفاح

Powdery Mildew of Apple

البياض الدقيقى فى التفاح من أمراض التفاح الهامة والعامة الإنتشار فى معظم زراعات التفاح بالعالم. سجل المرض لأول مرة بالولايات المتحدة الأمريكيةسنة ١٨٧٧ ، وهو تنتشر حاليا بمصر والعراق ولبنان وليبيا.

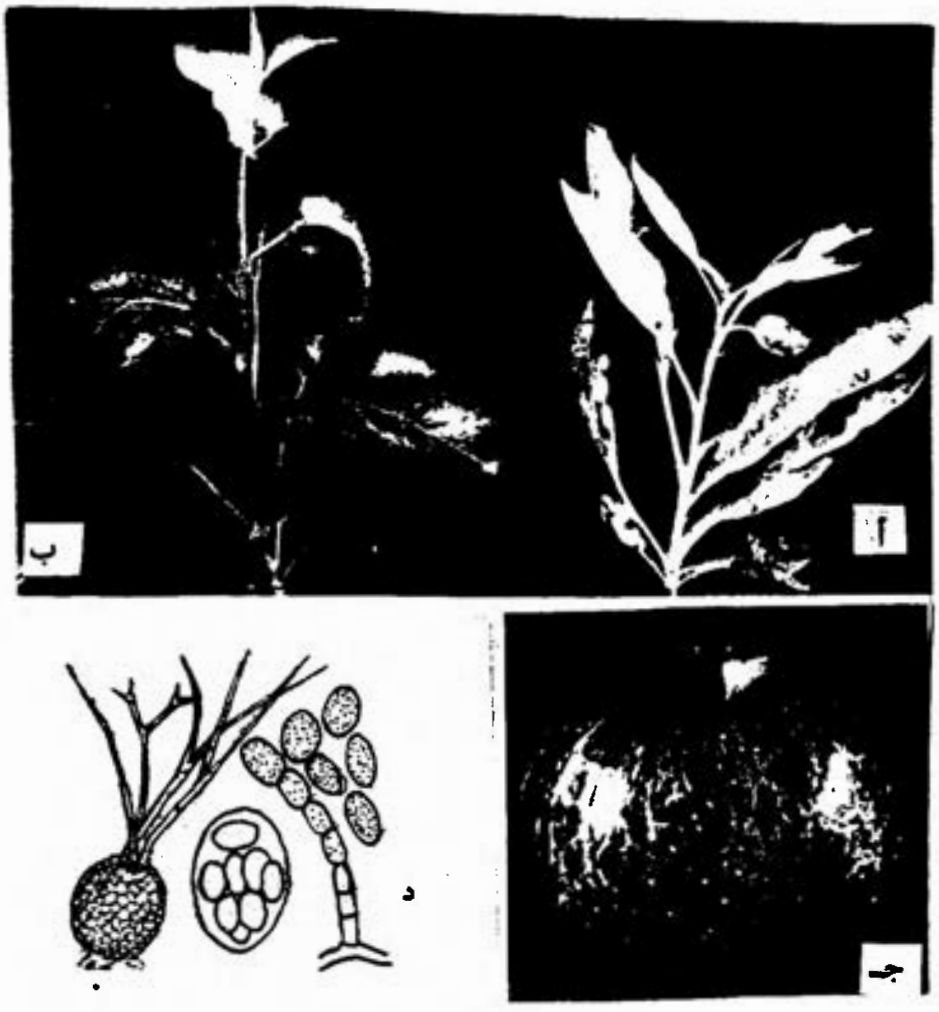
الأعراض: تظهر أعراض المرض على الأوراق والسيقان و الأزهار والثمار، وتؤدى الإصابة بوجه عام إلى قلة فى النمو، ويظهر التقزم بوضوح فى زراعة المشتل. تظهر الإصابة على الأوراق فى صورة تبقعات عليها نموات فطرية ذات لون أبيض إلى رمادى مبتدئة من الحواف وخاصة على السطوح السفلى، تنتشر الإصابة حتى تعم سطحى الورقة، ويصحب ذلك إصفرار الأوراق ثم جفافهاوموتها. إصابة الأوراق الصغيرة يؤدى إلى تقزمها وتجعدها وقلة عرضها وإلتوائها للداخل طوليا.الاوراق المصابة تصبح صلبة هشة سهلة التقصف، وقد يؤدى ذلك إلى تساقطهامبكرا.

تصاب الأغصان الحديثة أثناء موسم النمو، وينتقل إليها المرض من الأوراق المصابة، وتبدأ الإصابة عادة من أطراف الأغصان فيتقزم نموها وتقصر سلامياتها ويظهر عليها النمو الفطرى ويسكن عليها حتى الموسم التالى، وقد تموت أطراف الأفرع. تصاب البراعم الطرفية والإبطية أثناء تكوينها، وتشتد إصابة البراعم والإغصان عندما يكون المسبب المرضى ساكنا بالشجرة خلال الشتاء حيث ينتج عن ذلك شجرة فقيرة متقزمة وغير مثمرة (شكل ١/١١ أ).

تحدث الإصابات الزهرية عادة نتيجة تفتح براعم زهرية تحتوى على ميسيليوم الفطر المسبب والساكن من الموسم السابق، فيبهت لون الأزهار ويظهر عليها النمو الفطرى وتتجعد وتفشل فى تكوين ثمار.

تحدث الإصابة للثمار الصغيرة النامية، فيقل نموها وتخشن سطوحها وتتلون البقع المصابةبلون صدئى. تبدأ الإصابة عند الجزء القاعدى إذا حدثت العدوى من

أعناق الثمار وتظهرفى الطرف القمى عند الإصابة المباشرة بالجراثيم الكونيدية (شكل ١/١١جـ). الثمار الكبيرة النامية النمو لاتصاب عادة.



شكل ١١ / ١ : البياض الدقيقى فى التفاح

أ – فرع مصاب ب – فرع سليم جـ – ثمرة مصابة

د – الفطر *Podosphaera leucotricha* مبينا الجسم الثمرى الاسكى (يسار)، كيس أسكى به ثمان جراثيم اسكية (وسط) وحامل كونيدى وجراثيم كونيدية (يمين)

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر الأسكى بودوسفيرا ليكوتريكا *Podosphaera leucotricha* الذى يصيب بجانب التفاح كل من الكمثرى والسفرجل والكريز والبرقوق والمشمش والخوخ، كما سجلت إصابات ناتجة عن الفطر بودوسفيرا أوكسياكانثى *P.oxyacanthae*، والذى تشتد الإصابة به على الكريز. ينمو الفطر على الأسطح الخارجية للنبات ويرسل مماصات لخلايا البشرة للحصول على الغذاء، وبعد فترة من نموه السطحى يرسل حوامل كونيدية قصيرة تحمل جراثيم كونيدية برميللية الشكل، ٢٢ – ٢٧ × ١٤ – ١٧ ميكرون فى سلاسل طولية. فى منتصف الصيف يتغير لون الميسيليوم السطحى من اللون الرمادى إلى اللون البنى ويصحب ذلك تكون الأجسام الثمرية الأسكية perithecia، وهى أجسام كروية ٧٢–٩٠ ميكرون ذات إنخفاض مقعر فى قمتها، يخرج من هذا الإنخفاض عدد من الزوائد الطويلة المستقيمة الصلبة المتفرعة ثنائيا قرب الطرف، كما تخرج من السطح السفلى زوائد قصيرة مرنة. تحتوى الثمرة الأسكية على كيس أسكى واحد، ويحتوى الكيس الأسكى على ثمانية جراثيم أسكية بيضاوية إلى متطاولة (شكل ١/١١ د).

دورة المرض: تبدأ العدوى فى أول الموسم نتيجة لنشاط ميسيليوم الفطر الساكن فى براعم الأغصان الطرفية والإبطية الخضرية والزهرية.

الجراثيم الكونيدية يمكنها الإنبات فى رطوبة قليلة، ولكن تزداد معدلات إنباتها بزيادة الرطوبة فقد وجد أن الندى الناتج عن رى الأراضى الجافة وكذلك الرى بالرش يزيد من شدة الإصابة خاصة فى الأصناف القليلة الإصابة، ويحتاج الإنبات إلى حرارة من ١٠ – ٢٥°م، بدرجة مثلى من ١٩–٢٢°م. تحدث العدوى الثانوية من الجراثيم الكونيدية الناتجة من الميسليوم السطحى النامى على النموات الحديثة، وتتكرر الإصابات حتى تصبح الأنسجة مقاومة للمرض. تتكون الأجسام الثمرية عند إشتداد الإصابة فى منتصف الصيف ولم تثبت أهميتها كمصدر للقاح.

المقـاومة

١- إستخدام الأصناف القليلة الإصابة، إذا أنه لا يوجد صنف تجارى مقاوم تماما للمرض، ومن الأصناف القليلة الإصابة ديلشس Delicious وديلشس أحمر Red Delicious وينساب Winesap. وقد لوحظ أن زراعة ملقحات شديدة الإصابة مثل الصنف جوناثان Jonathan يؤدى إلى زيادة إصابة الصنف القليل الإصابة المنزرع معه.

٢- تقليم الأغصان وهى فى طور السكون وخاصة المصابة منها وحرقها، وقد وجد أن التقليم الجيد يقلل كثيرا من الإصابات الثانوية.

٣- طلاء الجزء السفلى من جذع الشجرة وأفرعها الرئيسية أثناء التزهير بمخلوط من ١٠ ٪ كبريت قابل للبلل مع صابـون رخو بمعدل ٢٥ جم صـابون لكل ١٠ كجم كبريت، ذلك أن أبخرة الكبريت المتصـاعدة تعمـل على وقاية النموات الجديدة ضد المرض خاصة فى فترة التزهير التى لا ينصـح فيـها بالرش.

٤- رش الأشجار بعد إنتهاء التزهير ثم بعد تمام عقد الثمار وقائيا بأحد المبيدات التـاليـة، وهى الكبـريت الميكرونى بمعـدل ٢٥, ٪ أو الكاراثين السـائل ٥٠ ٪ بمعدل ٠٥, ٪ أو الكاراثين القـابل للبلل ٢٥ ٪ أو بايليتـون ٥ بمعدل ١, ٪، ويراعى إضافة مادة ناشرة.

كـما ينصح بالرش العلاجى كلما لزم الأمر باستخدام البنليت٢٥ ٪ بمعدل ٠٢٥, ٪ أو نمرود ٢٥ ٪ بمعدل ٠٥, ٪ أو كالكسين ٧٥ ٪ بمعدل ٠٤, ٪ أو روبيجان ١٢ ٪ أو بافستين بمعدل ٠٣, ٪ وعموما لا ينصح باستخدام الكبريت فى الجو الحار.

يوقف الرش قبل الجمع بشهر على الأقل

صـدأ التفـاح

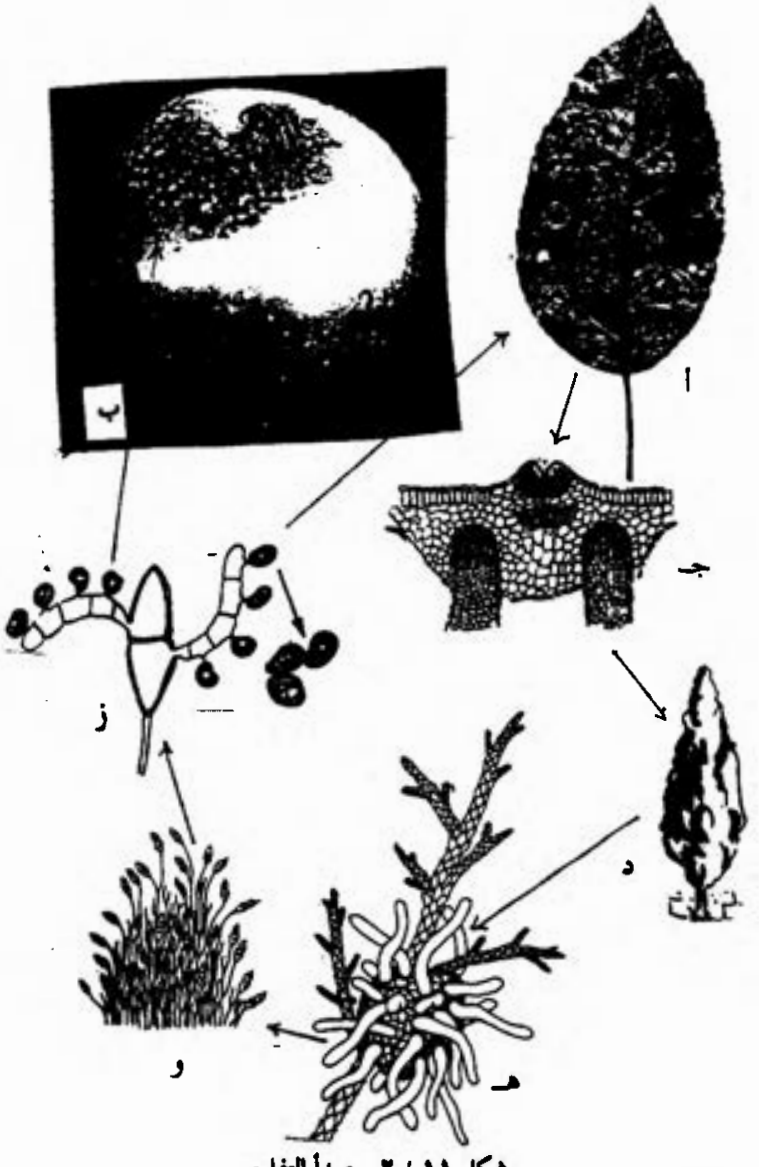
Apple Rust

يعتبر هذا المرض أمريكى الأصل، ويعرف بصدأ العرعر cedar rust. وصف المرض على العرعر بأمريكا لأول مرة سنة ١٨٢٢ ،ثم عرف على التفـاح بعـد ذلك بسنوات قليلة، ولم تعرف العلاقة بين العرعر والتفاح فى هـذا المـرض إلا سنـة ١٨٨٩. ظـهـر المـرض فـى بعـض البـلاد الأخـرى ومنهـا لبنـان حيـث يشتـد المرض فى زراعات التفاح القربية من أشجـار العرعـر الأحمر *Juniperus virginiana* (red cedar) فى المناطق الرطبة المطيـرة ويعرف المرض بلبنـان باسم حميـراء التفاح.

الأعراض: تظهـر أعـراض المرض على الأوراق والأفرع والثمـار. تظهـر على السطوح العليا للأوراق بقع صفراء شاحبة تتسع تدريجيا وتتغير إلى بثرات برتقالية ويصحب ذلك حدوث زيادةفى سمك الورقة، ثم يظهر على منتصف البثرات رشح برتقالى، ثم تظهـر نقط سوداء على السطح العلوى للورقة وهى الأوعية البكنية للفطر المسبب، وفى نفس الوقت تتكون بقع صفـراء إلى حمـراء على السطوح السفلى للأوراق (شكل ٢/١١ أ). تسمك أنسجة السطح السفلى للورقة المصابة ثم تظهر عليها خلال الصيـف نمـوات أسطوانيـة مفتوحـة، تنشق أطرفها وتنحنى للخلـف وتظهـر جراثيم لونهـا بنى فاتح هى الجراثيم الآسيديـة. الأوراق المصابة تكـون أصغـر من الطبيعى ويحدث تساقط مبكر لهـا وخاصة تحت ظـروف الصيـف الجاف.

إصابة الأفرخ تظهر أثناء موسم النمو ولاتزيد طول المساحة المصابة عن ٢٥مم، حيث ينتفخ هذا الجزء وتتكون عليه الأوعية الأسدية. تتقزم الأفرخ المصابة وقد تموت.

إصابة الثمار تحدث للثمار غير الناضجة قربيا من الطرف الزهرى، فتظهر بقع شبيهة ببقع الأوراق ولكنها اكبر منها. فتظهر بقع برتقالية اللون تحاط بحافة ذات



شكل ١١ / ٢ : صدأ التفاح

أ – أعراض على ورقة ب– أعراض على ثمرة.

حـ – قطاع عرضى فى ورقة تفاح مصابة تبين الأوعية البكنية والآسيدية.

د – شجرة عرعر أحمر هـ – القرون التيليتية على العرعر الأحمر.

و – الجراثيم التيليتية ز – إنبات جرثومية تيليتية وتكوين جراثيم بازيدية.

لون أخضر داكن، مقارنة بلون الثمرة الأخضر الفاتح (شكل ٢/١١ ب)، وتؤدى إصابة الثمار إلى تشوها.

المسبب: يتسبب المرض عن الإصابة بالفطر البازيدى *Gymnosporangium juniperi - virginianae* الذى ينتمى لرتبة الأصداء Or Uredinales التابعة لتحت صف SubCl. Heterobasidiomycetes. الفطر ثنائى العائل يكون الطورين البكنى والأسيدى على نبات التفاح، ويكون الطورالتيليتى على نبات العرعر الأحمر، ولا يعرف لهذا الفطر طور يوريدى (شكل ٢/١١جـ-ز).

تحدث العدوى للتفاح بالجراثيم البازيدية. تنبت الجراثيم البازيدية معطية أنبوبة إنبات قصيرة تخترق البشرة إختراق مباشر، ثم ينمو الميسيليوم بين الخلايا ويرسل مماصات داخل الخلايا، ثم تتكون الأوعية البكنية الدورقية الشكل على السطح العلوى للأوراق، وتتكون بها الجراثيم البكنية الأهليلجية الشكل الوحيدة الخلية الشفافة والتى تتكون على نهاية حوامل جرثومية. تخرج الجراثيم البكنية فى كتل تشبه العسل لونها أصفر ذهبى.

تظهر الأوعية الأسدية على السطوح السفلى للأوراق وتنشأ عميقا فى الورقة من الأنسجة المتضخمة التى يحدث بها تجمعات هيفية خلاياها ذات نواتين. تنمو من تلك الوسادة الهيفية الوعاء الأسيدى الأسطوانى المغلف بجدار سمكه خلية واحدة. يتكون بالوعاء الأسيدى حوامل أسيديةصولجانية قصيرة تحمل سلاسل طولية من جراثيم أسيدية ذات نواتين. الجرثومة الأسدية بيضاوية الشكل سميكة الجدار، متدرنة، أبعادها ١٦ - ٢٤ × ٢١ - ٣١ ميكرون. تنمو الأوعية الاسيدية لمسافة فوق سطح الورقة، ثم يتمزق أطراف الجدار إلى شرائط تنحى للخارج فى الجو الحار. يظهر الطوران البكنى والأسيدى على الأفرع والثمار المصابة.

لا تصيب الجراثيم الآسيدية نبات التفاح ولكنها تصيب العرعر. تنبت الجراثيم الآسدية وتدخل أنابيب الإنبات خلال الثغور وينمو الفطر بينيا مرسلا مماصات داخل الخلايا. تصاب أوراق العرر من يولية إلى إبريل وتظهر الأورام التى تعرف

بتفاح العرعر apple cedar خلال الصيف ولكنها لا تنضج إلا فى الربيع التالى. تكبر الأورام وتنمو منها زوائد أسطوانية جيلاتينية المظهر صفراء برتقالية اللون تعرف بالقرون التيليتية telial horns، والتى تنشأ من تجمعات ميسيليومية بالأورام فى أوائل أكتوبر. الأورام تكون بحجم حبة القمح وتزيد حتى قطر ٥سم وذات لون أحمر طوبى إلى بنى شيكولاتى، وشكل الورم كروى إلى كلوى وتتكون فى آباط الأوراق، وتكون ملساء فى المبدأ ثم تظهر بها إنخفاضات. ينشأ من تلك الانخفاضات القرون التيليتية والتى تنمو فوق الورم لحوالى ٦مم أو أكثر. يتكون القرن التيلتى من حوامل تيليتية طويلة تظهر عليها الجراثيم التيلتية. الجراثيم التيلتية ذات خليتين ولا يوجد إنقباض بين الخليتين، أبعاد الجرثومة حوالى ١٨×٥٠ ميكرون.

تنبت كل خلية بالجرثومة التيلتية لتكون حامل بازيدى مقسم إلى أربعة خلايا، يتكون من كل خلية جرثومة بازيدية وحيدة الخلية وحيدة النواة شفافة. الجراثيم البازيدية لا يمكنها إصابة العرعر ولكنها تحدث عدوى للتفاح وتعيد دورة الحياة (شكل ٢/١١ز).

المقاومة

١- إختبار أصناف التفاح المنزرعة فى المنطقة التى يظهر بها المرض، ويتوسع فى زراعة الأصناف المقاومة، مثل الصنف بريما Prima والصنف ليبرتى Liberty.

٢- إقتلاع أشجار العرعر فى مناطق زراعة التفاح ولمسافة ٢ كيلومتر حولها.

٣- إستخدام المبيدات لرش النباتات فى أول موسم النمو بعد تساقط البتلات ويفيد فى ذلك الفربام ٧٥٪ بمعدل ١٥,٪، ويوقف الرش عند تملم تكون الأوراق، حيث أن الاوراق التامة النضج تكون غير قابلة للإصابة.

جرب التفاح

Apple Scab

يعتبر مرض جرب التفاح اكثر أمراض التفاح، التى تصيب الأجزاء الخضرية، أهمية على مستوى العالم. سجل هذا المرض لأول مرة سنة ١٨١٩ بالسويد ثم فى أمريكا سنة ١٨٣٤ وفى أستراليا سنة ١٨٦٢ وفى مصر سنة ١٩٤٨، وإنتشر بالعراق سنة ١٩٧٧، حاليا يوجد المرض فى ليبيا والسعودية ولبنان وفلسطين ومعظم بلاد العالم التى تزرع التفاح. عرف المرض قديما بعدة أسماء منها القشرة surf والبقعة السوداء black spot وجرب البقعة السوداء black spot scab .

الأعراض: تظهر أعراض المرض على كافة الأجزاء الخضرية من النباتات.

تبدأ الأعراض أولا على السطوح السفلى للأوراق الحديثة فى الوقت الذى تبدأ فيه البراعم الزهرية فى التفتح، وفى مرحلة لاحقة تظهر الأعراض على سطحى الأوراق وكذلك على سبلات وبتلات الأزهار، فتظهر تبقعات مستديرة تقريبا قطيفية المظهر ذات لون بنى فاتح ثم يتحول إلى لون فيرانى داكن. فى البداية تكون حافة البقع غير محدودة، وبتقدم المرض تتحد حواف البقع وتظهر بشكل متشعع، ويرجع ذلك إلى هيفات الفطر الداكنة والنامية أسفل الأدمة. بقع الأوراق تكون اكثر وضوحا على السطوح العليا عن السطوح السفلى وذلك لكثرة الشعيرات الورقية التى قد تحجب البقع فى السطوح السفلى (شكل ٣/١١ أ). فى الأصناف المقاومة للمرض نجد أن البقع، عند تكوينها، ذات لون أخضر مصفر وفى بعض الأحيان تكون حمراء بنية اللون. بتقدم الإصابة تسمك الأنسجة المجاورة للبقع مؤدية إلى تقوس منطقة البقع إلى أعلى ويقابلها على السطوح السفلى للأوراق إنخفاضات فنجانية الشكل، ويؤدى ذلك إلى تشوة وتجعد وتقزم فى الأوراق. إصابة أعناق الأوراق تمتد بطول العنق وقد تكون مشابهة لإصابة الأنصال وتتسبب فى إصفرار وتساقط الأوراق.

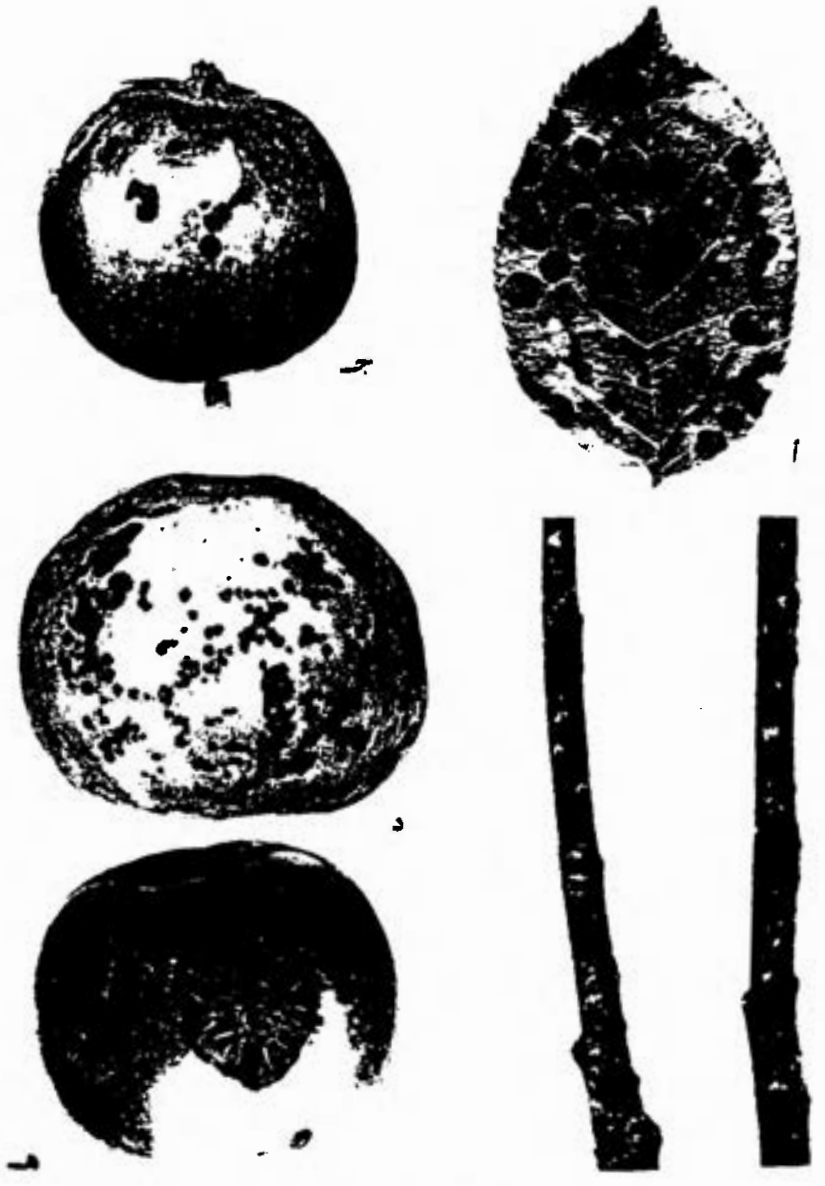
وعموما فإن الأوراق الحديثة المتكونة فى الربيع وأوائل الصيف تكون اكثر قابلية للإصابة عن الاوراق الكبيرة.

يظهر المرض فى الأصناف القابلة للإصابة على الأغصان الحديثة وحتى عمر ثلاثة سنوات وذلك عند توفر الظروف الملائمة لإنتشار المرض. تظهر الأعراض بشكل بثرات صغيرة مرتفعة حمراء بنية اللون على النموات الطرفية للأفرع، وكثيرا ماتختفى الأعراض بنمو الأفرع. فى الربيع يتمزق القلف أعلى البثرة ويظهر النمو الفطرى وجراثيم الفطر الداكنة اللون معطية مظهر الجرب للقلف والخشب (شكل١١/٣ب).

الإصابات المبكرة للثمار تظهر على قمم السبلات بشكل بثرات رمادية غير واضحة نظرا لكثافة الشعيرات، وتكون تلك البثرات مصدرا للعدوى للثمار النامية، فتظهر تبقعات الجرب أولا حول نهاية كأس الثمرة (شكل١١/٣جـ) ثم تنتشر البقع بعد ذلك على سطوح الثمار(شكل١١/٣ د). بقع الثمار تشبه بقع الأوراق إلا أنها فى البداية تكون اكثر تحديدا وأغمق لونا وأصغر مساحة من بقع الأوراق، ومع تقدم الإصابة تصبح بنية داكنة إلى سوداء، وقد يبقى اللون أخضر زيتونى، وتتمزق الأدمة وتظهر نموات الفطر بشكل حلقات متداخلة تحيط بالمنطقة المصابة وتتكون كتل سوداء من جراثيم الفطر فى منتصف البقع. فى بعض الأصناف يحدث فطر الجرب تنبيه للخلايا أسفل البقعة فتنقسم مكونة طبقة فلينية مؤدية إلى ظهور تدرن فى مناطق البقع، وفى الأصابات الشديدة المبكرة تظهرتشققات فلينية فى المساحات الجربة فتصبح الثمرة مشوهة (شكل ١١/٣ هـ) ، وتكون تلك التشققات مدخلا لعدوى ثانوية بميكروبات أخرى مثل الفطر تريكوثيسيم روزيم *Trichothecium roseum* الذى يسبب عفنا للثمار. قد تحدث تشققات عميقة فى بقع الجرب فى بعض الأصناف ذات القشرة الرقيقة كما فى الصنف جولدن ديليشس Golden delicious. وفى وجود رطوبة مرتفعة لمدة طويلة تصاب أعناق الثمار فتظهر عليها بثرات صغيرة سوداء.

إصابة الثمرة التامة النمو تتسبب فى ظهور بقع صغيرة خشنة سوداء مستديرة وتعرف بجرب سن الدبوس pinpoint scab وتحدث فى نهاية الصيف قبيل جمع المحصول، وقد لا تظهر الأعراض إلا بعد جمع وتخزين المحصول لبعض الوقت،

حتى تحت درجات الحرارة المنخفضة التى قد تصل إلى ١ م. قد يؤدى الإصابة فى المخزن إلى تكرمش الثمرة وتكوين مساحات منخفضة حول التبقعات.



شكل ١١ ٣ اعراض مرض جرب التفاح

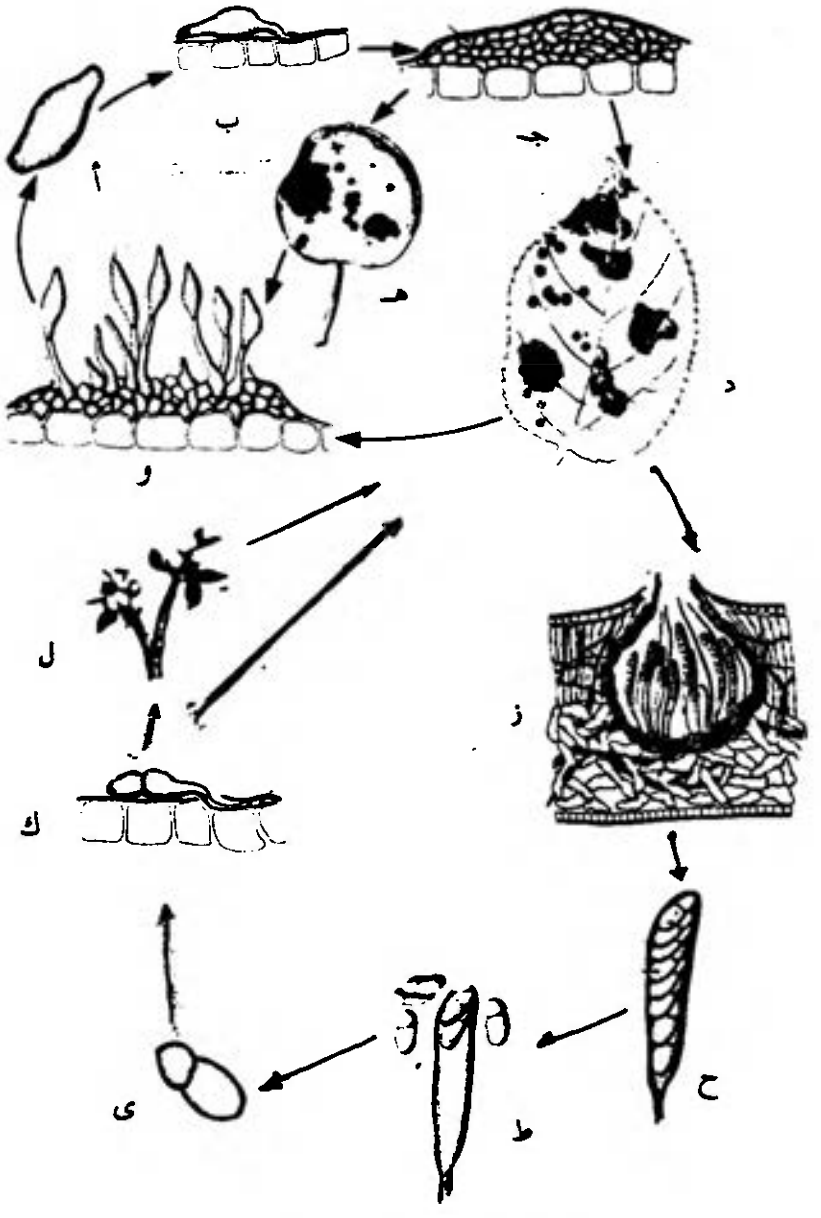
على ورقة ـ على فرع حـ - على ثمرة حديثة

د على ثمرة تامة النمو هـ - حدوث تشقق فى ثمرة.

المسبب: يتسبب مرض الجرب عن الفطر الأسكي فنتوريا إناكوواليس *Venturia inaequalis* الذى يتبع تحت صف Sub Class Loculoascomycetidae الذى يتميز بتكوينه لوسائد هيفية أسكية مطمور بها ثمار أسكية دورقية perithecoid ascostroma، ويعرف طوره الناقص باسم سبيلوسيا بومى *Spilocaea pomi* (*Fusicladium dendriticum*=).

يبدأ حدوث المرض فى الربيع من جراثيم أسكية تنطلق بقوة من الثمار الأسكية المتكونة على الأوراق المتساقطة أو المتكونة على البراعم الساكنة، ثم تتكرر العدوى من الجراثيم الكونيدية التى تتكون على النموات الحديثة. تبدأ العدوى بإنبات الجراثيم الأسكية أو الكونيدية (شكل ٤/١١ ا،ب،ى،ك) فى وجود نقط من الماء، وتنتج أنبوبة إنبات يتكون منها عضو التصاق appressorium مغلف بمادة غروية، ويخرج منه نمو مدبب يخترق أدمة العائل ثم ينمو منه هيفات مقسمة ومتفرعة سمكية الجدر داكنة اللون تنمو فى جميع الإتجاهات بين الأدمة والجدار الخارجى لخلايا البشرة مكونة طبقة ميسيليومية، تحصل على متطلباتها الغذائية من طبقة البشرة وكذلك من خلايا النسيج الوسطى للورقة أو القشرة للأفرع والثمار وذلك بتأثيرها على نفاذية الأغشية البلازمية للخلايا بفعل الأنزيمات الفطرية (شكل ٤/١١ جـ). تضمر الخلايا المتأثرة وتظهر التبقعات. بعد فترة من العدوى تنمو من الوسائد الهيفية المتكونة بين الأدمة والبشرة حوامل كونيدية قصيرة، تحمل كل منها جرثومة واحدة طرفية كمثرية الشكل داكنة اللون عند النضج، ثم يتتابع توالد الجراثيم الكونيدية خلال ندب سقوط الجراثيم السابقة. الجرثومة الكونيدية مكونة من خلية أو خليتين، أبعادها ١٢-٣٠ × ٦-١٠ ميكرون . تتكرر العدوى بالجراثيم الكونيدية ويستمر تكوين الطور الناقص سبيلوسيا *Spilocaea* على الأوراق والأفرع والثمار وذلك خلال موسم نمو النبات (شكل ٤/١١ و).

ويبدأ تكوين الطور الثانى للفطر المسبب وهو الطور الكامل للفطر فينتوريا *Venturia* فى الخريف وخلال الشتاء، حيث ينمو الفطر رميا على الأنسجة الميتة، فيخترق الأنسجة الميتة حيث يكون نمو شبكى من هيفات بنية داكنة، يتكاثف



شكل ٤/١١ : دورة مرض جرب التفاح

أ- جرثومة كونيدية.
ب- إنبات جرثومة كونيدية.
جـ- نمو فطرى بين البشرة والأدمة.
د- إصابة ورقة.
هـ- إصابة ثمرة.
و- تكوين حوامل وجراثيم كونيدية.
ز- تكوين جسم ثمرى أسكى.
ح- كيس أسكى.
ط- خروج الجراثيم الاسكية.
ى- جرثومة أسكية.
ك- إنبات جرثومة أسكية.
ل- عدوى زهرة.

النمو الفطرى مكونا وسائد هيفية أسكية، يتكون بها الأجسام الثمرية الاسكية الدورقية البنية الداكنة إلى السوداء والتى تفتح بفتحة صغيرة (شكل ١١/٤ز). قطر الجسم الثمرى ٩٠- ٢٢٥ ميكرون. يحاط عنق الجسم الثمرى بعديد من الزوائد الشوكية الوحيدة الخلية. يحتوى الجسم الثمرى على عديد من الأكياس الأسكية الأسطوانية الرقيقة الجدر، والتى تحتوى كل منها على ثمان جراثيم أسكية مرتبة فى صف. الجرثومة الأسكية بيضاوية ذات لون بنى زيتونى وذات خليتين غير متساويتين، أبعادها ١١- ١٥ × ٥ - ٧ ميكرون (شكل١١/٤ح) تتكون على الورقة الواحدة حوالى ٢٠٠٠ جسم ثمرى تنتج حوالى ٢ مليون جرثومة أسكية.

فى الربيع تستطيل الأكياس الأسكية بفعل مياه الأمطار أو الرى وتبرز من فتحة الجسم الثمرى، وتطرد الجراثيم الأسكية بقوة حيث تحملها الرياح والتيارات الهوائية إلى الأوراق الصغيرة والبراعم الزهرية والأفرع الحديثة مما يتسبب عنه الطور الأول المتطفل.

الظروف الملائمة للمرض: يبدأ إنتاج الجراثيم الاسكية عند توفر الرطوبة الكافية فى الربيع ولحدوث العدوى بالجراثيم الاسكية يجب وجود ماء حر فى منطقة العدوى بالنبات حتى تنبت الجراثيم، وكذلك تلائم العدوى حرارة ١٥-٢٠°م.

يبدأ إنتاج الجراثيم الكونيدية قبل ظهور التبقعات، ويتطلب ذلك رطوبة نسبية من ٦٠ إلى ١٠٠٪ وحرارة من ٤ - ٢٨°م بدرجات مثلى ٩٠٪ رطوبة و١٦-٢٠°م حرارة. تحدث العدوى بالجراثيم الكونيدية خلال الموسم وتتطلب ظروفا مقاربة لظروف العدوى بالجراثيم الاسكية.ويقف إنبات الجراثيم وحدوث العدوى عند حرارة ٣٠°م أو أعلى. تتوقف التبقعات عن النمو كما يتوقف إنتاج الجراثيم تدرجيا من البقعة خلال ٣٠ إلى ٣٦ يوم حيث يحدث موت وتحلل موضعى للبقع ويتغير لونها إلى البنى المحمر أو البرنزى.

عموما تحدث حالة وبائية شديدة بالمرض خلال إسبوع واحد عندما تكون حرارة الجو ٢٠° م خلال فترة إنتفاخ وتفتح البراعم مع إستمرار بلل البراعم والنموات الحديثة لمدة ١٨ ساعة.

ينتشر المرض بالوجه البحرى بمصر وقد وجد أن الأصناف ديلشس الأحمر وبلو نيوتاون مقاومة للمرض.

المقاومة

١- زراعة الأصناف المقاومة، ونظرا لتعدد سلالات الفطر المسبب للمرض وإختلافها فى الأماكن المختلفة فإنه يجب أختبار الأصناف الموجودة محليا وكذلك الأصناف المستوردة قبل تعميم زراعتها، أو الاستباط والتربية للحصول على أصناف جديدة تحمل صفات المقاومة للمرض مع الصفات الزراعية والتجارية المرغوبة، علما بأن المقاومة تتحكم فيها عدة جينات.

٢- نظرا لأن العدوى الأولى للمرض تنتج عن الجراثيم الأسكية المتكونة فى الأنسجة الميتة بالنبات أو بالاوراق المتساقطة، لهذا يجب التخلص من مصدر العدوى سواء بالإبادة أوبالتقليل من فرصة إنتشار المرض ويتبع فى ذلك ما يأتى.

أ - تقليم الأفرع التى ظهر بها المرض ورش الأوراق والأفرع قبل تساقط الأوراق بفترة قصيرة ويفيد فى ذلك محلول ٥ ٪ يوريا أو ٥ - ٧ ٪ أنكر ankur وهو سماد أزوتى سائل يحتوى على ٣٢ ٪ آزوت فى صورة نترات أمونيوم، فاليوريا تعمل على التحلل السريع للأوراق.

ب- جمع الأوراق المتساقطة فى الخريف وحرقها ثم رش أرضية البستان بمحلول بترولى يحتوى على ١ ٪ ألجيتول (Sodium dinitrocresolate) elgetol.

٣ - رش الأشجار للوقاية عند إنتفاخ البراعم بإنتراكول ٧٠ أو ديائين ٤٥ أو مانكوزان بمعدل ٢٥ ،٪ ثم يعاد الرش عند إنتهاء عقد الثمار. وفى حالة ظهور

المرض يستخدم البافستين بمعدل ٠,٠٥ ٪ أو إنتراكول ٧٠ بمعدل ٠,٢٥ ٪ أوسابرول بمعدل ٠,١٥ ٪ أو بايكور ٢٥ بمعدل ٠,٢ ٪، ويعاد الرش كلما لزم الأمر

٤- أفاد فى بعض البلاد رش الأشجار فى الخريف قبل تساقط الأوراق وبعد جمع الثمار باليوريا بمعدل ٥ ٪ أو بالبنليت بمعدل ٠,٢٠ ٪.

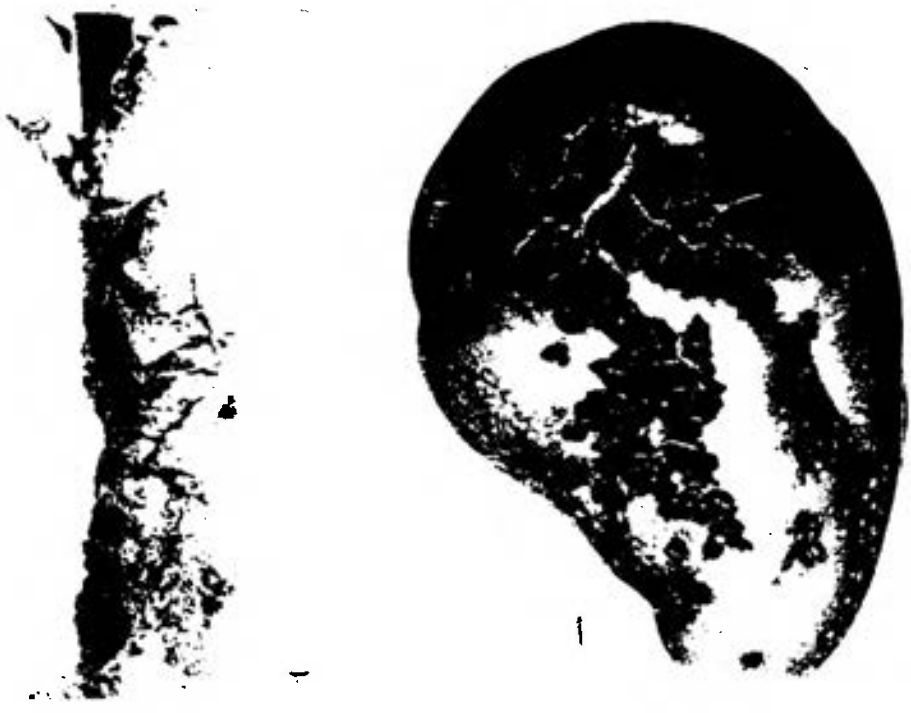
٥ - للمقاومة الحيوية يفيد إستخدام الفطر *Athelia bombacina* وكذلك الفطر *Chaetomium globosum* اللذان عزلا من أوراق تفاح متساقطة وكلاهما ذو فعالية فى منع إنتاج الجراثيم الأسكية للفطر الممرض حيث يعملان على تحلل الاوراق ومنع نمو الفطر المسبب لمرض.

جرب الكمثرى

Pear Scab

هذا المرض واسع الانتشار عالميا ولكن يقل إنتشاره فى المناطق الجافة ويزداد حيث تزداد الرطوبة خلال موسم نشاط العصارة. عرف المرض فى مصر سنة ١٩٤٩، كما عرف المرض بالعراق.

الأعراض ودورة المرض: تظهر أعراض المرض على الأفرع الصغيرة والأوراق والأزهار والثمار، وعموما فأعراض الإصابة تتشابه كثيرا مع أعراض إصابة التفاح بمرض الجرب إلا إن إصابة الأفرع النامية تكون شديدة على الكمثرى، نادرة الحدوث على التفاح. تصاب الأفرع الحديثة فى الكمثرى فى أى وقت من موسم النمو، تحدث معظم الإصابات خلال فترات الأمطار، وعادة ماتتكون طبقة فلينية أسفل مناطق العدوى بالأفرع، وقد يؤدى ذلك إلى تقشر القلف قبل الخريف تاركا إنخفاضات فى الأفرع، وإذا لم يتقشر القلف فإن الفطر يبقى فى حاله سكون أسفل القلف ويكون مصدرا للعدوى فى الربيع التالى. باقى الأعراض ودورة المرض تشبه ما جاء ذكره فى جرب التفاح (شكل١١/٥)



شكل ١١ / ٥ : جرب الكمثرى

أ – أعراض على ثمرة ب – أعراض على ...

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر الأسكى فنتوريا بيرينى *Venturia pirini*، وهو يشبه الفطر المسبب لمرض جرب التفاح فى طوريه الكامل والناقص، ورغم أن الفطرين ينتميان إلى جنس واحد إلا أن كل منهما يختص فى تطفله على عائله فقط ولا يستطيع إصابة العائل الآخر.

يختلف فطرى جرب الكمثرى وجرب التفاح إختلافات ضعيفة، أهمها، أولا أن الحوامل الكونيدى لفطر فنتوريا بيرينى *V.pirini* أكثر تعريجا عن الحوامل الكونيدية فى الفطر فنتوريا إنيكواليس*V.inaequalis*، ثانيا أن الجراثيم الأسكية وهى تتكون فى الفطرين من خليتين غير متساويتين، لكن الخلية الكبيرة للجرثومة الأسكية تكون ناحية قمة الكيس الأسكى فى حالة فطر جرب الكمثرى، بينما تكون الخلية الصغيرة فى الجرثومة الأسكية ناحية قمة الكيس الأسكى فى حالة فطر جرب التفاح.

يمضى الفطر الشتاء رميا على الأوراق المصابة المتساقطة. ويتطلب إنبات الجراثيم وحدوث العدوى رطوبة مرتفعة لمدة ٤-٤٨ ساعة. وقد وجد أنه عند درجة حرارة ٢٤ °م تحدث العدوى خلال فترة رطوبة مرتفعة لمدة ٤ - ٥ ساعات و عند درجة حرارة ٥ °م تحدث العدوى خلال فترة رطوبة مرتفعة لمدة ٤٨ ساعة.

تصاب بالمرض جميع أصناف الكمثرى التجارية إلا أنه توجد إختلافات فى درجة قابلية الأصناف المختلفة للإصابة، ولكن أظهر الصنف ليكونت مقاومة للمرض.

المقاومة: كما فى مقاومة جرب التفاح .

جرب البشملة

Loquat Scab

ينتشر هذا المرض فى زراعات البشملة فى كثير من بلدان حوض البحر الأبيض المتوسط، وقد سجل المرض بمصر سنة ١٩٦٩، كما يوجد فى لبنان. يعرف المرض أيضا بالبقعة السوداء black spot .

الأعراض: تظهر أعراض المرض فى صورة بقع خضراء داكنة إلى سوداء قطيفية المظهر على سطحى الأوراق وعلى الفروع والثمار. إصابة الثمار قد تؤدى إلى حدوث تشوهات بها. الثمار معرضة للإصابة أيضا بالفطر المسبب خلال فترة التخزين والتسويق مما قد يؤدى إلى حدوث تلون بنى لأنسجة لب الثمرة وظهور النمو الفطرى على سطحها (شكل ٦/١١).

يلائم المرض الجو الرطب الممطر ودرجات الحرارة التى تزيد عن ١٠ °م خلال فترة نضج الثمار.

شكل ١١ / ٦ جرب البشملة

أ – الاعراض على أوراق ب– الأعراض على الثمار

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر الناقص سبيلوسيا إريوتريا *Spilocaea eriobtryae* (= *Fusicladium eriobotryae*)، والذى يشبه الطور الناقص للفطر المسبب لجرب التفاح (شكل ١١/٤). يتبع هذا الفطر العائلة Dematiaceae، ويمتاز بتكوينه لميسيليوم مقسم شفاف فى المبدأ، ثم يصبح داكن اللون ويتكون عليه وسائد هيفية، تنمو منها حوامل كونيدية قصيرة زيتونية اللون تحمل فى قمتها جراثيم كونيدية بنيةبيضاوية إلى مغزلية ٦ – ٢٠ × ٦ – ٧ ميكرون. عقب سقوط الجرثومة الكونيدية ينمو الحامل الكونيدى قليلا ويكون جرثومة أخرى طرفية،وهكذا، فيظهر بالحامل الكونيدى القديم عدة حواجز عرضية متقاربة بكل ندبة تدل على موضع سقوط الجراثيم الكونيدية. الجراثيم الكونيدية تكون شفافة فى المبدأ ثم تصبح بنية اللون وتكون إما وحيدة الخلية أو ذات خليتين.

المقـاومة

١- تقليم الأفرع المصابة، وجمع الأفرع المقلمة والأوراق المصابة والثمار المصابة وإبادتها.

٢- ترش الاشجار عقب تمام عقد الثمار بأحد المبيدات المتبعة فى برنامج جرب التفاح، ويكرر الرش كل ١٥ يوم كلما لزم الأمر (ص٤٤٦ - ٤٤٧).

٣- تخزن الثمار التى لا تسوق مباشرة على حرارة الصفر المئوى مع رطوبة نسبية ٩٠-٩٥٪، ويمكن تخزين تحت هذه الظروف لمدة ثلاثة أسابيع.

لفحة أوراق البشملة والكمثرى والسفرجل

Leaf Blight of Loquat Pear and Quince

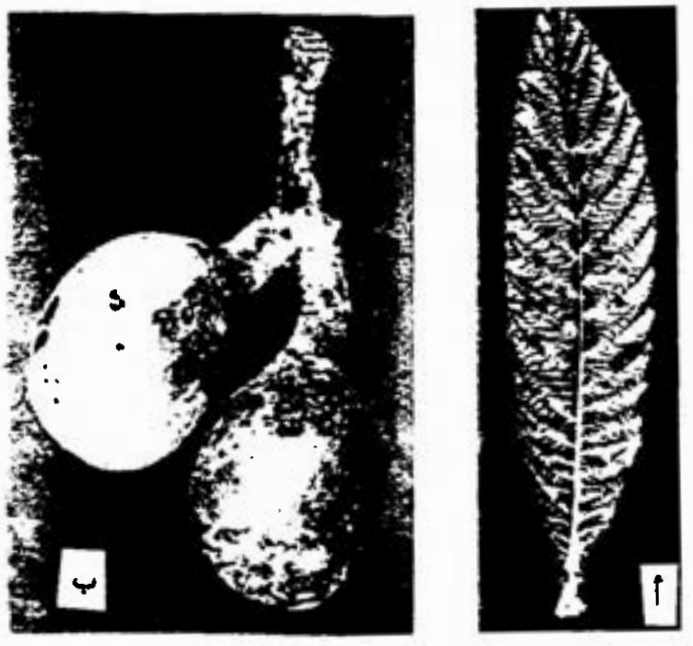
ينتشر هذا المرض فى دول حوض البحر الأبيض المتوسط، وقد سجل المرض على البشملة فى لبنان. يعرف المرض أيضا باسم النمش fleck.

الأعراض: تظهر أعراض المرض على الأغصان الحديثة والأوراق والثمار، فتظهر على الأوراق بقع دائرية أرجوانية داكنة إلى بنية داكنة، يظهر فى وسطها بروز صغير أسود، وتؤدى شدة الاصابة إلى تساقط الاوراق. وتظهر بقع الأغصان فى منتصف الصيف بشكل مساحات أرجوانية إلى سوداء قد تتجمع محدثة تقرحات. بقع الثمار تتكون بكثرة وتشبه بقع الأوراق إلا أنها تكون سوداء ومنخفضة قليلا، وكثيرا ماتتسبب فى حدوث تشوهات وتشققات للثمار. (شكل ١١/٧أ -جـ و ١١/٨).

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر الأسكى فابريا مكيولاتا *Fabraea maculata* والذى يعرف طوره الناقص باسم *Entomosporium muculatum*، والذى ينتمى للفطريات الأسكية المكشوفة Discomyctes والرتبة Helotiales. يميز الفطر تكوينة لأجسام ثمرية أسكية طبقية apothecia، على الأوراق المتساقطة. الثمار الأسكية جلدية وهى جافة وتصبح جيلاتينية عندما تبتل. تنمو من الأجسام

شكل ١١ / ٧ : لفحة أوراق الكمثرى والسفرجل

أ – الاعراض على ورقة سفرجل.
ب – الأعراض على ثمرة سفرجل.
حـ – الأعراض على أوراق وثمار كمثرى.
د – جراثيم كونيدية للفطر المسبب.



شكل ١١ / ٨ : لفحة أوراق البشملة

أ – الأعراض على ورقة ب – الأعراض على فرع وثمرتين

الثمرية الأكياس الأسكية الصولجانية، يحتوى الكيس الأسكى على ثمان جراثيم أسكية بيضاوية إلى مستطيلة، الجرثومة مقسمة إلى خليتين.

فى الطور الناقص تتكون أسيرفيولات سوداء تظهر فى مركز البقع أسفل البشرة، ثم تنفجر البشرة معرضة الجراثيم الكونيدية الشفافة. الجرثومة الكونيدية مكونة من أربعة خلايا، المحور الطولى يتكون من خليتين كبيرتين، وعلى جانبيها وعند نقطة تلاقى الخليتان الكبيرتان توجد خليتين صغيرتين، ولكل خلية شوكة طويلة طرفية ماعدا الخلية القاعدية (شكل١١/٧د).

المقاومة

١ – إنتخاب وتربية وزراعة الأصناف المقاومة.

٢ – يراعى عند التقليم إزالة وحرق الأفرع والأوراق والثمار المصابة.

٣- جمع الأوراق والثمار المتساقطة وحرقها.

٤- يتبع برنامج لرش الأشجار كما فى جرب التفاح (ص ٤٤٦ - ٤٤٧)

تقرح الجذوع الفيتوفثورى فى التفاحيات والحلويات

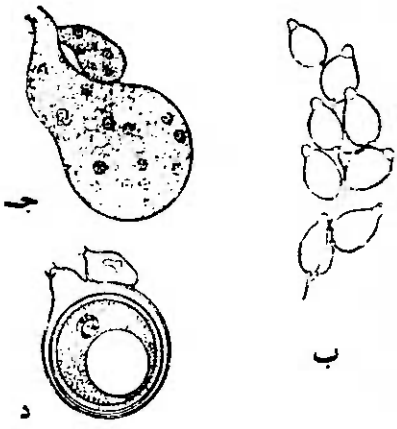
Phytophthora Trunk Canker in Pome and Stone Fruit Trees

عرف هذا المرض بأسماء أخرى منها عفن الياقة collar rot وعفن التاج والجذور crown and root rot . وقد عرف المرض أولا على التفاح سنة ١٨٥٨ بالولايات الأمريكية، لكن لم يعرف مسبب المرض إلا سنة ١٩٣٩ . هذا المرض عام الإنتشار حيث تتوفر ظروف التربة الملائمة لنمو الفطر المسبب. يوجد المرض حاليا بالعراق على الخوخ والكريز، كما يمكن حدوثه على الكمثرى والجوز والزبدية.

الأعراض: تظهر الأعراض الأولى للمرض على الجذع تحت سطح التربة فى صورة تقرحات غير منتظمة، طرية إلى إسفنجية، بنية إلى سوداد، تؤدى إلى موت القلف وتكون إفراز رطب لزج بينه وبين الخشب. لا تحدث إصابة للخشب أسفل القرح ولكن قد يتلون. ينتشر التقرح جانبيا ورأسيا مما قد يؤدى إلى حدوث تحليق كامل خلال موسم واحد. يجف القلف الميت ويمتد المرض عادة إلى أسفل ويصل إلى الجذر الرئيسى (شكل ٩/١١ أ).

يؤثر المرض على نمو النبات الخضرى، فيقل نمو الأفرع الحديثة وتبهت لون الأوراق وقد تصفر، ويظهر ذلك بوضوح فوق منطقة التقرح فى حين تظهر نموات باقى الشجرة بشكل طبيعى، وقد يعطى محصولا لعدة سنوات.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر الطحلبى فيتوفثورا كاكتورم *Phytophthora cactorum*، الواسع الإنتشار فى التربة الرطبة. يكون الفطر فى التربة ميسيليوم متفرع وغير مقسم بجدر عرضية، يعطى حوامل أكياس جرثومية متفرعة تفرع كاذب sympodial لتعطى أكياس جرثومية ليمونية الشكل



شكل ١١ - ٩ تقرح الجذع الفيتوفثورى

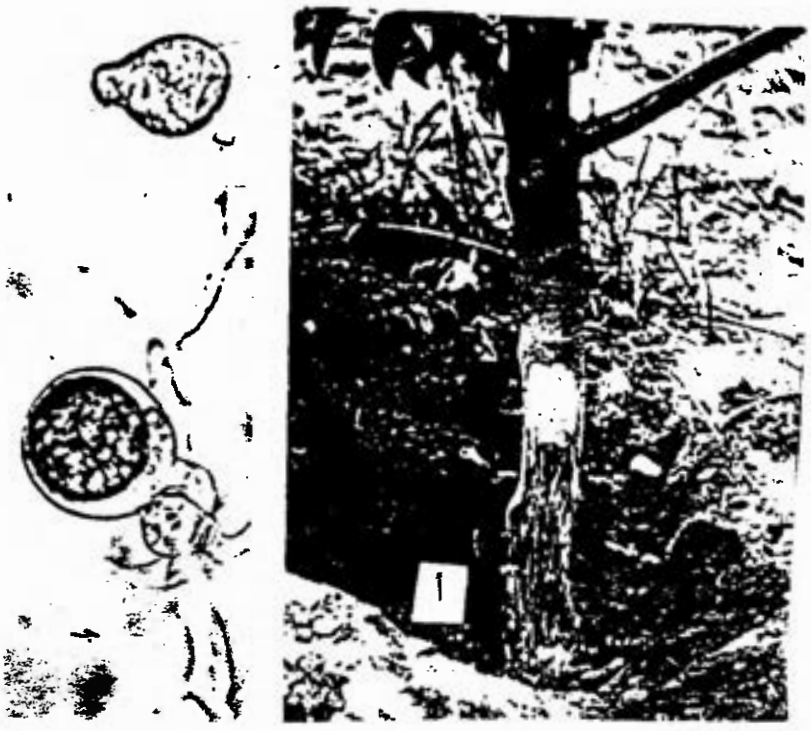
أ - أعراض المرض على شجرة تفاح جـ - د - الفطر *Phytophthora cactorum*

ب - أكياس جرثومية

جـ - تزاوج بين عضو تذكير (صغير) وعضو تأنيث (كبير) د - جرثومة بيضية

(شكل ١١/٩ب)، يتكون بداخل كل منها من ٤٠-٩٠ جرثومة هدبية، يتحرك كل منها بهدبين جانبيين يتكاثر الفطر جنسيا بتكوين جراثيم بيضية (شكل ١١/٩جـ،د)، تتكون بكثرة فى القلف المتقرح حديثا. تنبت الجرثومة البيضية لتعطى ميسيليومى أو حامل أكياس جرثومية وقد سجلت حالات تقرح للوز نتج عن الفطر *P syringae* وتحدث عدواها عادة عن طريق جروح التقليم، كما سجلت حالات مشابهة تنتج عن الفطر الطحلبى *Pythium ultimum* (شكل ١١/١٠)

دورة المرض: يعيش الفطر المسبب للمرض فى التربة وينشط الفطر عند ارتفاع رطوبة التربة وكثرة الأمطار مع بدء موسم النمو فى الربيع، فيهاجم الفطر



شكل ١١ / ١٠ : تقرح الجذع (عفن الياقة) المتسبب عن الفطر *Pythium ultimum*

أ – أعراض المرض على جذع شجرة تفاح.

ب – كيس جرثومى للفطر المسبب.

حـ – تزاوج بين عضو تذكير وعضو تأنيث للفطر المسبب.

جذوع النباتات قريبا من سطح التربة. نادرا ما يكون الفطر أكياسا جرثومية على سطح التقرح، ولكنها تتكون عادة من ميسيليوم الفطر الموجود بالتربة، ومنه تتكون الجراثيم الهدبية والتى قد تحدث العدوى. تحدث العدوى فوق سطح التربة للجذع أو عند زوايا التفرع وأحيانا للثمار القريبة من سطح التربة من التربة الملوثة أو أجزاء النباتات المصابة المحمولة بالرياح.

تظهر الاصابة على ثمار التفاح والكمثرى المحمولة على أفرع قريبة من سطح التربة، فيحدث تلون بنى داخلى، خاصة فى الحزم الوعائية فى لب الثمرة والقريبة من القلب وقد يمتد التلون فى الأوعية الكبيرة إلى عنق الثمرة، وتصبح للثمار رائحة وطعم مميزين.

تحدث العدوى خلال القلف السليم، ولكنها تحدث غالبا عندما يكون القلف به جروح أوشقوق. ينمو الفطر داخل الخلايا وبينها، ويقل نشاط الفطر مع برودة الجو فى الخريف، وقد ينشط ثانية فى الربيع. ويمكن للفطر أن يعيش بصفة مستمرة فى التربة كميسيليوم أو كجراثيم بيضية.

المقاومة

١- تختلف الأصناف فى درجة قابليتها للاصابة بالمرض لهذا فإنه عند الزراعة فى أرض بها الفطر المسبب يجب إختيار الأصول المقاومة للمرض، من ذلك الأصل Robusta 5.

٢- التطعيم على أصول مقاومة للمرض، وعند الزراعة يراعى أن يكون موضع التطعيم مرتفعا ٤٠سم على الأقل فوق سطح التربة.

٣- العناية بالصرف الجيد حتى لا تزيد رطوبة التربة.

٤- عند التقليم يراعى إزالة وكشط التقرحات وكذلك جزء من الأنسجة السليمة حولها. ثم دهانها بمطهر فطرى مثل عجينة بوردو.

٥- يراعى عند الرى عدم ملامسة الماء لجذوع الأشجار وأن تبعد مياه الرى حوالى ١٢٠سم عن جذوع الاشجار.

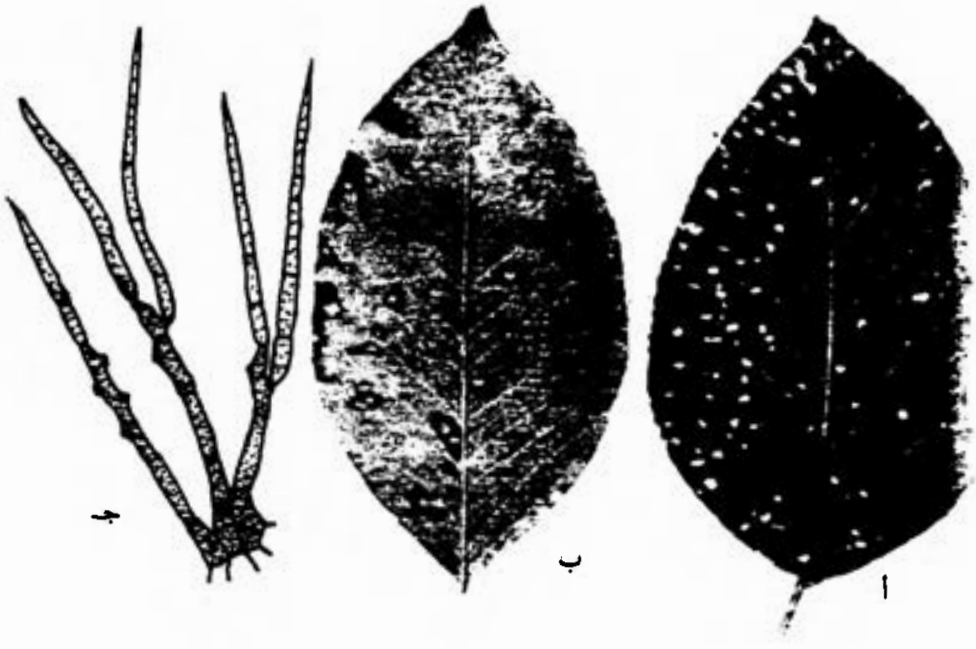
التبقع السركوسبرى لأوراق التفاح والكمثرى

Cerospora Leaf Spot of Apple

سجل المرض على التفاح فى مصر سنة ١٩٦١

الأعراض: تظهر على أنصال الأوراق بقع دائرية دقيقة ذات لون أخضر باهت تكبر فى المساحة وتنخفض قليلا وتصبح بنية اللون وتتراوح أقطارها مابين ٣-٨ ملليمتر. تتسبب الإصابة فى تجعد وذبول وجفاف الأنسجة. تؤدى كثرة البقع وتجمعها إلى حدوث تساقط مبكر للأوراق (١١/١١ أ،ب).

المسبب: يتسبب المرض فى التفاح عن الإصابة بالفطر الناقص سيركوسبورا مالى *Cercospora mali*، كما يتسبب فى الكمثرى عن *C.pyricola*. ينمو الفطر فى النسيج الوسطى للورقة مكونا نسيج هيفى برنشيمى كاذب يتجمع أسفل الثغور وينشأ عنه حوامل كونيدية تظهر فى مجاميع من خلال ثغور السطح السفلى للورقة. الحوامل الكونيدية مقسمة، ذات ركب geniculate، وعليها ندب عديدة تبين موضع الجراثيم الكونيدية المتساقطة، وتحمل فى أطرافها الجراثيم الكونيدية. الجرثومة الكونيدية أسطوانية تستدق نحو القمة ومقسمة عرضيا بحاجز إلى خمسة حواجز. الجرثومة مستقيمة أو منحنية قيلا، قاعدتها دائرية وقمتها مدببة وذات لون زيتونى، أبعادها ٣٢-٩٥×٣-٥ ميكرون (شكل١١/١١جـ)



شكل ١١ / ١١ التبقع السركوسبرى لأوراق التفاح والكمثرى

أ - الأعراض على السطح العلوى لورقة كمثرى

ب - الاعراض على السطح السفلى لورقة كمثرى

جـ - الحوامل الجرثومية والجراثيم للفطر *Cercospora mali*

المقـاومة

١- جمع الأوراق المصابة وحرقها.

٢- رش الأشجار بأحد المبيدات، أكسى كلوريد نحاس بمعدل ٣٥, ١ أومانكوزان أو إنتراكول ٧٠ بمعدل ٢٥, ١.

التبقع الألترنارى لأوراق التفاح

Alternaria Leaf Spot of Apples

شكل ١١ / ١٢ : أعراض التبقع الالترنارى عى ورقة تفاح

الأعراض: تظهر أعراض المرض على الأوراق بعد حوالى شهر من تساقط البتلات فى صورة بقع دائرية بنية إلى سوداء تحدها حواف أرجوانية إلى بنية داكنة وتصل فى القطر إلى ٢-٥مم. تتحول البقع إلى اللون الرمادى البنى (شكل ١١/١٢). قد تصاب أعناق الأوراق، وتتسبب إصابة الأعناق فى إصفرار الأوراق وتساقطها المبكر.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر الناقص الترناريا مالى *Alternaria mali*.

المقاومة: كما فى التبقع السركوسبرى.

اللفحة النارية فى الكمثرى والتفاح

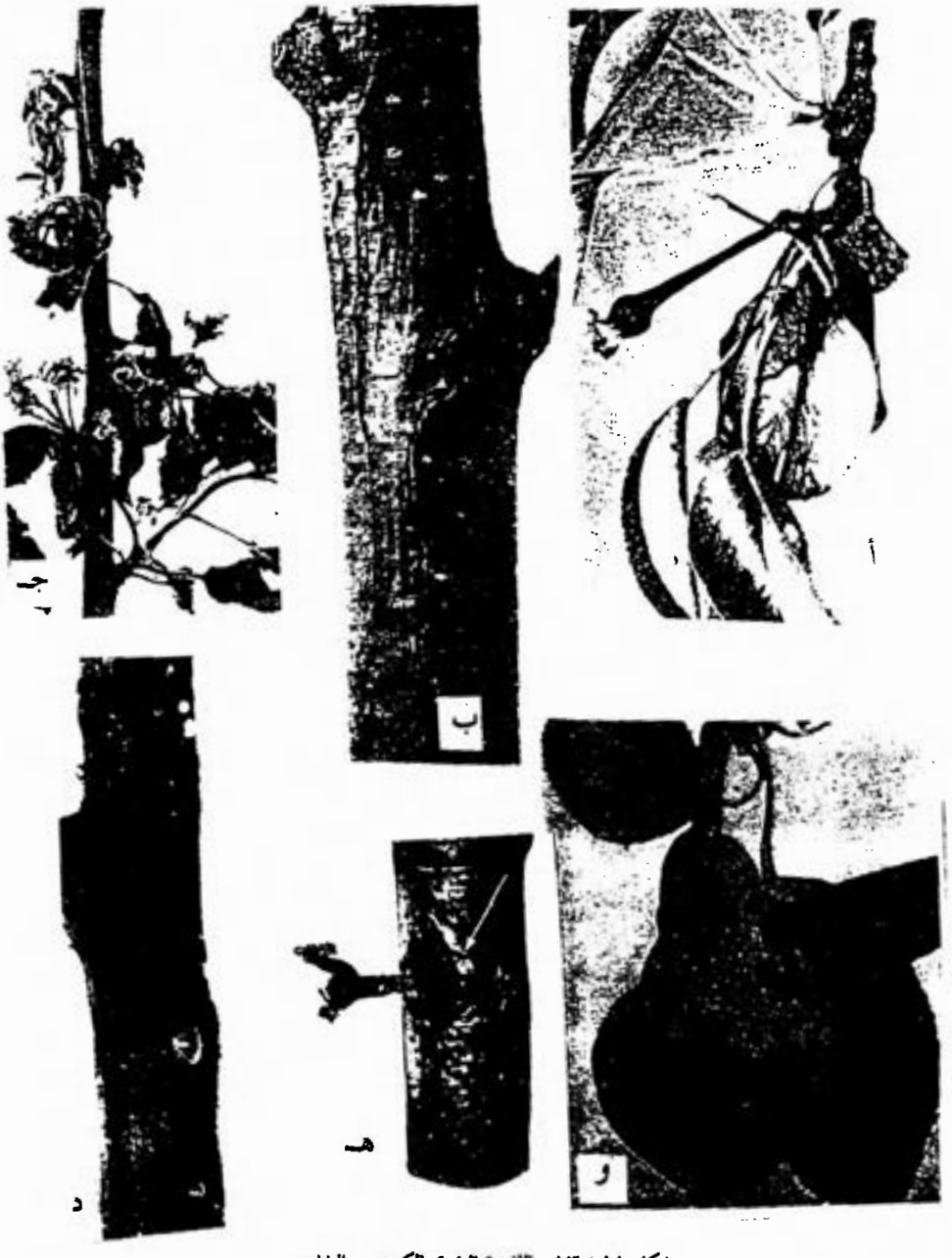
Fire Blight of Pear and Apple

يعتبر هذا المرض من الأمراض الشديدة الخطورة على الأشجار التفاحية والتى تشمل الكمثرى والتفاح والسفرجل والبشملة. وقد إختلفت الآراء حول وجود المرض بمصر، فيرى البعض أن المرض موجود بمصر، فقد سجل سنة ١٩٦٤ ثم ذكر فى بحث أخر سنة ١٩٧٣ أن المرض غير موجود بمصر، وفى سنة ١٩٨٢ إشتدت إصابة الكمثرى بمحافظتى البحيرة والاسكندرية باللفحة فى صورة جفاف ومنوت للنورات والأفرع الحديثة الخضرية، وإختلفت التفسيرات حول أسباب تلك اللفحة فأرجعها البعض إلى اللفحة النارية ،وأرجعها البعض الآخر إلى اللفحة العادية.

الأعراض: تظهر أعراض اللفحة النارية على الأزهار والأوراق والسيقان. ويرجع تسمية المرض باللفحة النارية إلى الذبول السريع للأطراف الزهرية والأفرع الخضرية الغضة والأوراق وتحولها سريعا إلى اللون البنى كأنما عرضت للنيران. قد تسقط الأزهار المصابة أو تبقى عالقة، وتنتقل الإصابة منها إلى عنق الزهرة فالدابرة التى تحملها، ومنها إلى الأوراق المحمولة على الدابرة وإلى الأفرع الحاملة للدوابر المصابة.

تظهر الأعراض على الأوراق حيث يمتد المرض سريعا خلال العروق الوسطى والعروق الرئيسية مؤديا إلى تلونها بلون بنى إلى أسود لامع. ثم تسود حواف الأوراق فتلتوى حواف الأوراق للداخل وتجف الأوراق وتظل معلقة بالفرع حتى بعد التساقط الطبيعى للأوراق (شكل ١١/١٣ أ،جـ).

تصاب أطراف الأفرع النامية خلال الربيع مسببة تقوسها بشكل عصا الراعى shepherd's crook، وقد تحدث الإصابة مبتدئة من وسط الفرع محدثة تحليق فى الفرع ثم موته. تنتشر الإصابة بسرعة على طول الفرع بمعدل ١٠ إلى ٣٠سم فى اليوم. تحدث إصابة الأفرع مباشرة أو تنتقل اليها من الدوابر المصابة التى تحدث



شكل ١١ / ١٣ : اللفحة النارية بالكمثرى والتفاح

أ – فرع كمثرى يلاحظ به إسوداد الطرف وذبول الأوراق وبرعم زهرى.

ب – ظهور قرح وتشقق القلف بالكمثرى.

جـ – الأعراض على فرع تفاح.

د – إفرازات بكتيرية على ساق تفاح مصابة .

هـ – قرحة ساق تفاح

و – ثمرة كمثرى مصابة وتظهر عليها إفرازات بكتيرية.

تقرحات فى الفرع عند إتصاله بالدابرة، ثم يمتد المرض سريعا إلى طرف الفرع. قد تمتد الإصابة من الأغصان لتصل إلى الأفرع الأكبر فجذع الشجرة حيث تظهر عليه تقرحات غائرة، تبدأ بظهور مساحات مبتلة غير محددة الحافة ثم يموت القلف ويجف وتنخفض القرحةويصبح لونها بنى داكن (شكل ١١/١٣ ب،هـ). قد تظهر تشققات على حواف القرح، وقد يحدث تخطيط بنى محمر على القلف الحى وقد يمتد خلال الخشب السليم. قد يمتد المرض ويصل إلى قاعدة الشجرة والجذور مؤديا إلى موت الشجرة المصابة.

تصاب الثمار الحديثة خلال فترة نموها، ويحدث ذلك خلال عنق الثمرة الذى يصله المرض من الأفرع عن طريق الدابرة، وقد تصاب الثمرة مباشرة خلال العديسات. تتلون الثمرة المصابة باللون البنى المحمر إلى الأسود. تجف الثمار المصابة وتتجعد وتظل عالقة بالدابرة (شكل ١١/١٣و)

فى جميع صور المرض قد تظهر إفرازات لزجة لبنية (شكل ١١/١٠ د،و) يتغير لونها إلى اللون العنبرى ثم إلى اللون الأسود. تجف الإفرازات وتصبح لامعة قليلا وقد تتقشر وتتجزأ وتتطاير بالرياح وتصبح مصدرا للعدوى.

لا تختلف أعراض اللفحة العادية كثيرا عن أعراض اللفحة النارية، إلا فى أن الأوراق المصابة باللفحة العادية تتساقط بعد إسوداها، وأن الإصابة لاتمتد لأكثر من أطراف الأفرع، وفى أن الأفرازات اللزجة نادرة الحدوث على الأجزاء المصابة.

المسبب: يتسبب مرض اللفحة النارية عن البكتريا إروينيا أميلوفرا *Erwinia amylovora* فى حين يتسبب مرض اللفحة العادية عن البكتيريا سيدوموناس سيرنجى *Pseudomonas syringae*،

بكتريا اللفحة النارية عصوية قصيرة سالبة لصبغة جرام متحركة بأسواط محيطية. تشاهد البكتريا متجمعة فى سلاسل قصيرة. البكتريا غير متجرثمة ولا تتحوصل. تكون على الآجار مستعمرات دائرية ذات حواف كاملة، بيضاء متلألئة. الحرارة المثلى لنموها ٣٠°م والدرجة الحرارية القاتل ٤٦°م. تسيل البكتريا الجيلاتين

ببطئ وتخثر للبن وتكون حامض من السكروز والجلوكوز واللاكتوز والجليسرين، كما تعكر بيئة مرقة البطاطس.

تنمو البكتريا فى أنسجة النبات العائل بين الخلايا، وغالبا ماتنتج شرائط جيلاتينية بين الخلايا تنتشر خلالها الخلايا البكتيرية.

بكتريا اللفحة العادية يمكنها إحداث عدوى لأوراق وقرون الفاصوليا مسببة مرض لفحة الهالة halo blight.

دورة المرض: تبدأ الإصابة فى أول الموسم من البكتريا الساكنة فى قرح الساق خلال موسم السكون. تفرز قرح الساق، عند دفئ الجو وجريان العصارة فى الربيع، إفرازات تحتوى على البكتريا الممرضة فى وسط سكرى،جاذب لكثير من الحشرات مثل أنواع من الذباب والنمل والتى قد تنقلها إلى أجزاء أخرى من النبات أو إلى نباتات أخرى. وقد كان يعتقد بأن الحشرات تنتقل البكتريا من إفرازات القرح إلى الأزهار ولكن إتضح أن النمل والحشرات الأخرى الملقحة لا تنجذب إلى إفرازات قرح الساق. والإعتقاد السائد أن العدوى الأولى تحدث من رذاذ الماء الجوى الناشئ عن الأمطار أو الندى الكثيف. العدوى التالية تنتقل من زهرة مصابة إلى أخرى بواسطة الحشرات الملقحة مثل النحل. تدخل البكتريا إلى الأزهار خلال الفتحات الطبيعية وخاصة الغدد الرحيقية، كما تدخل خلال المياسم والمتك وجدر التخت الزهرى، كما تدخل إلى أجزاء النبات المختلفة خلال الجروح الناشئة من الحشرات أو الرياح الشديدة وخاصة أثناء الأمطار، كما تدخل خلال العديسات. وقد تحدث العدوى عن طريق التطعيم وأدات التقليم.

تتحرك البكتريا فى الأنسجة بين الخلايا البرنشيمية، وعادة ما تبدأ الإصابات الثانوية من الزهرة، وتنتقل البكتيريا من الأنسجة البرنشيمية للزهرة إلى عنق الزهرة فالدارة فالفرع وقد تصل إلى الأفرع الكبيرة فالجذع (شكل ١١ / ١١).

تنشط البكتريا تحت ظروف الرطوبة المرتفعة، ولا تحدث العدوى إلا عند الوصول لتركيز كبير من البكتريا وتلائم العدوى حرارة ٢٥–٢٨° م وتقل كثيرا بإنخفاض الحرارة إلى ١٥° م وبإرتفاعها عن ٣٢° م.

وتلائم الإصابة الرياح القوية المصاحبة للأمطار تحت الظروف الحرارية الملائمة.

إرتفاع نسبة الآزوت فى النسيج النباتى يرفع من قابلية النسيج للإصابة وسرعة إنتشار المرض داخل النبات، لهذا فالتسميد الآزوتى المرتفع مع الرى الغزير يهيئ لحدوث الإصابة، كما تقل الإصابة مع التسميد الفوسفاتى.

المقاومة

١- إختيار تربة خفيفة جيدة الصرف عند زراعة بساتين الكمثرى والتفاح والسفرجل.

٢- إختيار الأصناف المقاومة للمرض فى المناطق المعرضة للإصابة، وبصفة عامة فإن التفاح أقل قابلية للإصابة من الكمثرى. من أمثلة أصناف التفاح المقاومة ديلشس الأحمر Red Delicious وواين ساب Winesapوكوكس أورانج بابين Cox's orange pappin وليبرتى Liberty ومن أصناف الكمثرى المقاومة أورينت Orient ومون جلو Moonglow وماكسين Maxine.

٣- تجنب التقليم الجائر حيث أن ذلك يشجع النمو الخضرى الكثيف وتكوين أنسجة عصيرية بكثرة تسهل إصابتها. ويراعى عند التقليم إزالة الأجزاء المصابة من الأفرع مع أجزاء سليمة أسفلها بحوالى ١٥-٣٠سم، كذلك كشط تقرحات الأفرع الكبيرة مع جزء من النسيج السليم أسفلها، مع تطهير الجروح بدهانها بأحد المطهرات مثل محلول كلوريد الزنك. كما يراعى تطهير أدوات التقليم بعد قطع لأى جزء نباتى مصاب وخاصة إذا كان التقليم صيفيا ويفيد فى ذلك كلوراكس ١٠٪.

٤- عدم المغالاة فى التسميد الآزوتى، ويراعى أن تكون العناصر الغذائية متوزانة.

٥- تحسين الصرف والإعتدال فى الرى.

٦- رش النباتات عدة رشات بدءا من موسم التزهير، بالمضادات الحيوية مثل أجربمسين بمعدل ١٠٠ جزء فى المليون أو ستربتوميسين بمعدل٢٠٠ جزء فى المليون. هذا، وقد وجدت حالات إتضح منها وجود سلالات من

البكتريا المسببة مقاومة للمضاد الحيوى ستربتوميسين بمصر.

٧- مقاومة الحشرات الضارة الناقلة أثناء الموسم.

٨- رش الاشجار المصابة خلال موسم سكون العصارة بأحد مركبات النحاس مثل اكسى كلوريد النحاس بمعدل ٥ فى الألف.

٩- لازالت وسائل المقاومة الحيوية باستخدام الفيروسات البكتيرية *bacteriophage* وباستخدام البكتريا *Erwinia herbicola* موضع دراسة، ومن المتوقع أن يكون للمقاومة الحيوية دور فعال فى المستقبل.

العفن الأسود فى التفاح

Black Rot of Apple

يعرف هذا المرض بعدة أسماء أخرى منها البقعة الحلقية ring spot وعفن الطرف الزهرى blossom end rot، وتعرف إصابة الورقة ببقعة عين الضفدع بالورقة frogeye leaf spot، وتعرف إصابات الأفرع بقرحة العفن الأسود black rot canker. هذا المرض واسع الانتشار فى زراعات التفاح بالمناطق المعتدلة من العالم مسببا خسائر كبيرة ترجع إلى إضراره للسيقان والأوراق وإحداثه عفنا بالثمار.

الأعراض: تظهر أعراض المرض على الأوراق بوجود عدة بقع صغيرة أرجوانية على أنصال الأوراق، تبدأ فى الظهور عادة بعد حوالى إسبوع إلى ثلاثة من تساقط البتلات. تتسع البقع وتصبح دائرية تقريبا قطرها حوالى ٣ إلى ٦مم ويتغير لون البقع ليصبح أصفر بنى مع بقاء الحواف أرجوانية، وفى وقت لاحق تصبح الحواف مفصصة ويصبح اللون بنى فاتح الى رمادى مع حلقة لونها بنى داكن وحافة أرجوانية. يظهر أحيانا فى مركز البقع بالسطوح العليا للأوراق نقط سوداء شبه كروية (شكل ١٤/١١ أ). يختلف تأثير المرض وفقا لصنف التفاح المصاب ففى بعض الأصناف مثل جوناثان Jonathan نجد أن وجود بقع محدودة على نصل الورقة يؤدى إلى إصفرارها وسقوطها.

الاصابة المبكرة على الفرع تظهر بشكل تقرح بنى محمر غائر قليلا، تزداد فى المساحة ببطئ. بعض القرح تبقى صغيرة لا يزيد طولها عن بضع سنتيمترات، وعادة تنتهى مثل هذه القرح بنهاية السنة،وبعض القرح تستمر فى النمو عاما بعد آخر وتصل طولها لمسافة متر أو أكثر. فى معظم الحالات تكون القرح مجرد خشونة سطحية للقلف، وفى البعض يموت القلف ويتشقق. فى الاصابات الحديثة نجد أن القلف يلتصق بإحكام بالخشب ولكن بعد مرور عام ينشق القلف عن الخشب ويسهل إزالته. وعادة يتكون نسيج كالوس حول حواف القرحة وتدريجيا يلتئم المرض وينعزل عن الأنسجة السليمة المحيطة، قد تشاهد بروزات دملية كثيرة على سطح القرح،خاصة على الأفرع الصغيرة، وهى تميز النموات المترممة للفطر المسبب.

شكل ١١ / ١٤ : العفن الأسود فى التفاح

أ – أعراض على ورقتى تفاح. ب – أعراض على ثمرة تفاح.

إصابات الثمار تحدث فى المزرعة وتحدث خلال الجروح وخاصة الجروح الحشرية، وعادة تتكون بقعةواحدة بالثمرة تنشأ فى الطرف الكأسى حيث تحدث

تشققات أو أضرار من الرش تفتح الطريق لإحداث العدوى. البقعة بنية اللون قد لا يتغير لونها بكبرها، وقد تصبح سوداء، وغالبا ماتتكون فى البقعة حلقات متداخلة، الحلقات الداكنة منها ذات لون بنى ماهوجونى إلى أسود (شكل ١٤/١١ب). وفى جميع الحالات فإن الثمرة المتعفنة تصبح سوداء. الأنسجة المتعفنة تصبح جامدة جلدية عند حدوث العفن قبل تمام النضج، وذات طعم غير مقبول. ولايحدث إنخفاض فى السطح المصاب بالنسبة للسطح السليم. يصحب إنتشار المرض بالثمرة كلها إنهيار فى الأنسجة نتيجة لجفافها وتصبح الثمرة سوداء مجعدة محنطة. وعادة لا تسقط الثمار المصابة وتبقى معلقة بالأفرع طول الشتاء. الثمار المصابة عند تخزينها تصبح مائية ولكن اللب يصبح متماسكا إلا إذا تدخلت كائنات ثانوية.

قد تتكون على أسطح البقع أجسام الفطر الثمرية بشكل دملى أسود

المسبب: يتسبب المرض عن الإصابة بالفطر الأسكى فيسالوسبورا أبتيوزا *Physalospora obtusa*. والذى يعرف طوره الناقص بإسم سفيروبسيس مالورم *Sphaeropsis malorum*، والذى يمكنه إصابة التفاح والكمثرى والسفرجل.

يتكون ميسيليوم الفطر من هيفات مقسمة متفرعة شفافة فى المبدأ ثم تصبح زيتونية إلى بنية داكنة إلى أسود. يتميز الطور الناقص بتكوين أوعية بكنيدية كروية تقريبا تتكون فرديا أو متجمعة فى وسائد هيفية، قطرها ٢٠٠ إلى ٣٠٠ ميكرون. الأوعية البكنيدية ذات فوهة تختلف فى الطول حسب موقع الوعاء فى النسيج النباتى. الجراثيم البكنيدية تختلف من كروية إلى بيضاوية إلى كمثرية، لونها بنى مخضرعند النضج، غير مقسمة ونادرا ما يظهر بها حاجز أو أكثر، أبعادها ١٢- ٢٥ × ٧ - ١٠ ميكرون.

تتكون الأجسام الثمرية الأسكية بالقلف الميت ولم تشاهد على الأوراق أو الثمار وعادة تكون مختلطة مع أوعية بكنيدية وتشبهها فى الشكل والحجم، تتكون بداخلها الأكياس الأسكية الصولجانية العريضة وتحتوى كل منها على ثمان جراثيم أسكية وقد تحتوى على جرثومتين أو أربعة فقط. الجراثيم الأسكية بيضاوية

وحيدة الخلية فى المبدأ ثم تصبح عديدة الخلايا شفافة إلى صفراء مخضرة، أبعادها ٢٣ - ٣٤ × ١١ - ١٥ ميكرون.

دورة المرض: يمضى الفطر المسبب الشتاء كميسيليوم على قلف القرح المرضية وعلى الأفرع الميتة والثمار المحنطة والتى يتكون عليها الأوعية والجراثيم البكنيدية، كما تتكون أيضا الجراثيم الأسكية على القلف والافرع المصابة. عند إبتلال الأوعية البكنيدية تخرج الجراثيم الناضجة متجمعة بشكل لولب قد يمتد حوالى ٦مم فوق سطح القلف، ويحتوى على حوالى ١٥٠٠ جرثومة وعند وصول الماء إلى لولب الجراثيم فإن الجراثيم تنفصل بحركة سريعة تندفع بها الجراثيم بعيدا عن موضعها الأصلى. بكثرة خروج وإنتشار الجراثيم البكنيدية وكذلك الجراثيم الاسكية خلال فترة التزهير فى الربيع، وقد يستمر ذلك خلال الصيف.

تلعب الرياح الرطبة دورا كبيرا فى إنتشار الجراثيم، وكذلك فإن الحشرات تساعد على ذلك لطبيعة الجراثيم البكنيدية الجيلاتينية التى تلتصق بسهولة بأجسام وأرجل الحشرات.

تلائم إنبات الجراثيم درجات حرارة ٢٤ - ٢٧°م مع رطوبة مرتفعة وتحدث العدوى عادة خلال الجروح وتحدث عدوى الأوراق خلال ثغور السطح السفلى. بعد دخول الفطر خلال الثغور يفرز الفطر مواد سامة تنتشر قبل تقدم الفطر وتعمل على تدهور أنسجة النبات، بعدها يسهل على الفطر التقدم خلال تلك الأنسجة الميتة، وتتكرر عملية نشر المواد السامة وتقدم الفطر معطية مظهر الحلقات الداكنة المتبادلة مع حلقات فاتحة اللون.

المقاومة : كما فى العفن المر بالتفاح (ص٤٧٢).

العفن المر فى التفاح

Bitter Rot of Apple

عرف هذا المرض منذ سنة ١٨٢٩ ووصف مسببه المرضى سنة ١٨٥٨ فى انجلترا. عرف المرض أيضا باسم عفن النضج ripe rot. وهذا المرض واسع الانتشار، تقريبا فى كافة زراعات التفاح فى العالم.

الأعراض: تظهر أعراض المرض على الأغصان والثمار أثناء نموها وبعد تمام نضجها.

أعراض إصابة الأغصان تظهر بشكل تقرحات على أغصان عمرها عامين على الأقل، القرح بيضاوية منخفضة، للداخل نجد أن القلف ميت والكمبيوم ملتصق بشدة بالخشب الجاف البنى. القرح القديمة تظهر بها تشققات موازية لحواف القرح معطية للقلف الميت مظهر الحلقات المتداخلة، تتكون صموغ فى القلف الميت والكمبيوم وأحيانا فى الخشب وأشعته النخاعية.

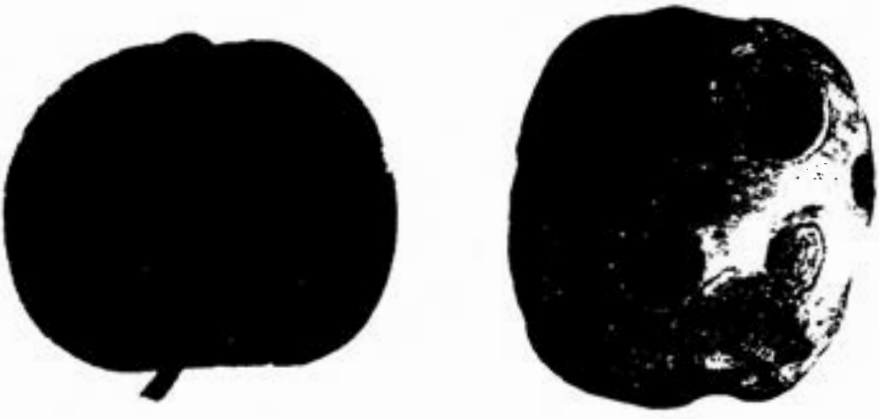
الأعراض على الثمار قد تظهر على الثمار النامية الخضراء عندما تصل إلى منتصف نموها، ولكن فى الغالب لا يحدث ذلك قبل الوصول إلى الحجم الكامل. يبدأ المرض بظهور بقع صغيرة دائرية ذات لون بنى فاتح، تكبر البقع بسرعة وتنخفض فى الوسط بشكل الأطباق ومحافظة على الشكل الدائرى. وعندما يصل قطر البقعة حوالى ١ سم يكون لون البقعة قد تغير إلى البنى الداكن أو الأسود، بعدها يبدأ ظهور نقط سوداء مرتفعة تحت الأدمة، يتكون معظمها قرب مركز البقعة فى المبدأ ثم تنتشر للخارج، تتمزق الأدمة فى النقط المرتفعة وتظهر أسيرفيولات الفطر المسبب. فى الجو الرطب تتكون كتل الجراثيم اللزجة القرمزية اللون، والتى تكون مرتبة فى حلقات محددة، وهذا علامة مميزة للمرض (شكل ١١/١٥). وبتقدم المرض تختفى الكتل القرمزية وتتبقى البقع الداكنة المجعدة المنخفضة.

أسفل البقع السطحية يظهر اللب المتعفن الذى يمتد فى إتجاه مركز الثمرة فى الوقت الذى تتسع فيه البقع فى السطح، وبذلك ينتج عفن اللب الذى يأخذ

الشكل المخروطى بقمته فى إتجاه المركز وقاعدته فى السطح. عفن اللب مائى ولكنه ليس مهروسا كما فى العفن الطرى أو جلدى كما فى العفن الأسود. بالرغم من تسميه المرض بالعفن المر فإن لب الثمار المصاب قد يكون طعمه مرا وقد لا يكون كذلك.

كثيرا ما تؤدى كثرة البقع على الثمرة الواحدة إلى العفن الكامل للثمرة. ومن الشائع حدوث نضج مبكر وتساقط للثمار، ولكن فى بعض الحالات يحدث تخنط للثمار وتبقى ملتصقة بالفرع خلال الشتاء. الثمار المتساقطة لا تتحلل عادة، ولكنها تجف وتتخنط غالبا.

قد تحدث العدوى قبل الجمع مباشرة فى الخريف فيوثر الجو البارد على نمو وإتساع البقع، فتكون البقع المتكونة صغيرة حمراء إلى أرجوانية وذات مركز داكن، تتكشف البقع ببطئ شديد فى ظروف التخزين البارد، وتتكشف بسرعة فى حرارة الغرفة.



شكل ١١/١٥ : أعراض العفن المر على ثمرتى تفاح

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر الأسكى جلوميريللا سينجيولاتا *Glomerella cingulata* الذى يتطفل على عوائل أخرى عديدة مسببا أعفانا لثمار الموز والعنب والخوخ والكريز والبرقوق والجوافة والزبدية والكمثرى والمانجو والبرتقال. الطور الناقص لهذا الفطر هو *Gloeosporium fructigenum*.

يكون الفطر هيفات مقسمة ضيقة، شفافة فى المبدأ ثم تصبح زيتونية. نمو الفطر سريع تحت الظروف الملائمة. يتكون بهيفات الفطر جراثيم كلاميدية سميكة الجدر ووسادات هيفية يتكون عليها الاسيرفيولات والتى تتكون أسفل البشرة، وتضغط عليه وتمزقه. تتكون الاسيرفيولات من حوامل كونيدية قصيرة متزاحمة وتحمل على أطرافها الجراثيم الكونيدية الشفافة غير المقسمة المتطاولة، أبعادها ١٠ - ٣٥× ٣ - ٧ ميكرون. تظهر الجراثيم متجمعة بلون قرمزى وفى كتل لزجة. عند إنبات الجراثيم تتكون أنابيب إ نبات تنتهى كل منها بتكوين عضو التصاق داكن اللون، تخرج منه أنبوبة العدوى.

الأجسام الثمرية الأسكية تتكون عادة فى البيئات المزرعية، وتتواجد أحيانا على الثمار المحنطة شتاءا، حيث تتكون الوسائد الهيفية السوداء التى تنطمر فيها الأجسام الثمرية الكروية أو شبه الكروية ولها فتحة منقارية، وأبعادها ١٢٥ - ٢٥٠ ميكرون، ويتكون بداخلها الأكياس الأسكية، وهى شبه صولجانية تضيق فى الاتجاهين. وأبعادها حوالى ٧٥ × ٨ ميكرون. الجراثيم الأسكية شفافة غير مقسمة منحنية قليلا، أبعادها ١٢ - ٢٢ × ٣,٥ - ٥ ميكرون وعددها ثمانية بالكيس الاسكى.

دورة المرض: تحدث العدوى الإبتدائية من القرح المستديمة بالنبات وكذلك من الثمار المحنطة العالقة بالأفرع أو المتساقطة، حيث تنشط الوسادات الهيفية وتنتج جراثيم كونيدية بوفرة عند توفر الرطوبة وإرتفاع درجات الحرارة فى الربيع، تحدث العدوى فى أول الموسم من الجراثيم الكونيدية، وتلعب الجراثيم الأسكية دور قليل بالنسبة للجراثيم الكونيدية.

تحدث الإصابات الثانوية من الجراثيم الكونيدية المتكونة نتيجة للعدوى الابتدائية، وينتشر المرض بسرعة بتوفر الظروف الجوية الملائمة من حرارة ٢٥ - ٣٠°م مع رطوبة جوية مرتفعة ورياح تساعد على نشر الجراثيم، ويعتقد أن الحشرات والطيور تلعب دورا فى نقل الجراثيم. ويمكن للفطر إحداث العدوى دون جروح، غالبا بفعل أنزيمات تذيب الأدمة.

المقـاومة

١- إزالة الخشب الميت والثمار المحنطة عند التقليم، وجمع الثمار المتساقطة وإحراق الأفرع والثمار المقلمة والمتساقطة.

٢- رش الأشجار عندما تصل الثمار إلى ثلث نموها بأحد المبيدات الفطرية مثل كابتان ٥٠ بمعدل ٢٥ ,٪ أو مانكوبر أو إنتركول ٧٠ أو يوبارين ٥٠ بمعدل ١٥ ,٪.

٣- حفظ الثمار بعد الجمع على حرارة أقل من ١٠°م.

العفن الطرى فى التفاح والكمثرى

Soft Rot of Apples and Pears

تحدث الأعفان لثمار التفاح والكمثرى أثناء النقل والتخزين والتسويق مسببة خسائر كبيرة. تتسبب تلك الأعفان عن الإصابة بعديد من الكائنات الدقيقة، لكن أكثرها إنتشارا فى كل مناطق إنتاجه الفطر الناقص بنسيليوم إكسبانسم *Penicillium expansum* المعروف بالعفن الأزرق blue mold والذى وصف لأول مرة سنة ١٨٠٩ والذى تعزى إليه ٨٠ - ٩٠ ٪ من حالات عفن التفاح بعد جمع المحصول. يعرف المرض أيضا باسم العفن الأزرق blue mold.

الأعراض: يبدأ ظهور العفن الطرى فى المبدأ كبقع سطحية صفراء إلى بنية فاتحة ذات قوام لين إلى مائى مع حدوث تغير فى الطعم ليصبح غير مستساغ وظهور رائحة مميزة غير مقبولة. تمتد الإصابة فى أنسجة الثمرة جانبيا وفى العمق ويصحب ذلك تغير فى لون الأنسجة إلى اللون البنى الفاتح، وقد تتلف الثمرة كلية خلال إسبوعين. تحت ظروف الرطوبة المرتفعة يظهر على سطح الثمرة النموات الجرثومية للفطر المسبب، ذات اللون الرمادى المزرق (شكل ١١/١٦أ،ب،جـ).

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر *P. expansum* الذى يمكنه أيضا إصابة ثمار المشمش والخوخ والكريز والبرقوق والعنب والفروالة وقد يتسبب المرض أيضاً

عن أنواع أخرى من فطريات بنيسيليوم. تمتاز فطريات البنسيليوم بحوامل جرائيمها الكونيدية القائمة التى تتفرع على مستويات أعلى، حيث تعطى أفرع قصيرة تتفرع بالتالى، وعادة تعطى من ١ – ٣ مستويات للتفرع ثم تحمل على نهايات تفرعاتها جرائيم كونيدية شفافة صغيرة كروية إلى بيضاوية مرتبة فى سلاسل لتعطى للحوامل الجرثومية والجرائيم شكل المكنسة (شكل ١١/١٦د) تتجمع الحوامل الكونيدية فى تجمعات تعرف بالكوريميات coremia. الجرائيم ذات لون أخضر مزرق.

سجلت مسببات عفن طرى أخرى منها فيتوفثورا كاكتورم *Phytophthora cactorum* (شكل ١١/٩ ب– جـ) وبوتريوديبلوديا ثيوبرومى *Botryodiplodia theobromae* (شكل ٢/١٣ ب، جـ) على الكمثرى فى مصر.

دورة المرض: جرائيم الفطر بنسيليوم جافة لاتبتل بسهولة، تنتشر بالهواء فإذا سقطت على ثمار ناضجة مجروحة فإنها تنبت عند توفر الظروف المناسبة، يدخل ميسليوم الفطر خلال الجروح ويتفرع فى الأنسجة ويفرز من الأنزيمات والمواد الضارة ما يؤدى إلى تحلل وتعفن الأنسجة المصابة والمحيطة ويعمل على تفككها، وقد تحدث العدوى خلال العديسات. ينتقل المرض بالملامسة من الثمار المصابة إلى الثمار الملاصقة السليمة، تزداد سرعة تكشف المرض على حرارة ٢٠ – ٣٠°م.

ومن الجدير بالذكر أن فطر *P. expansum* يكون فى أنسجة النبات نوع من السموم الفطرية يسمى باتيولين patulin ثبت أن له تأثير سرطانى.

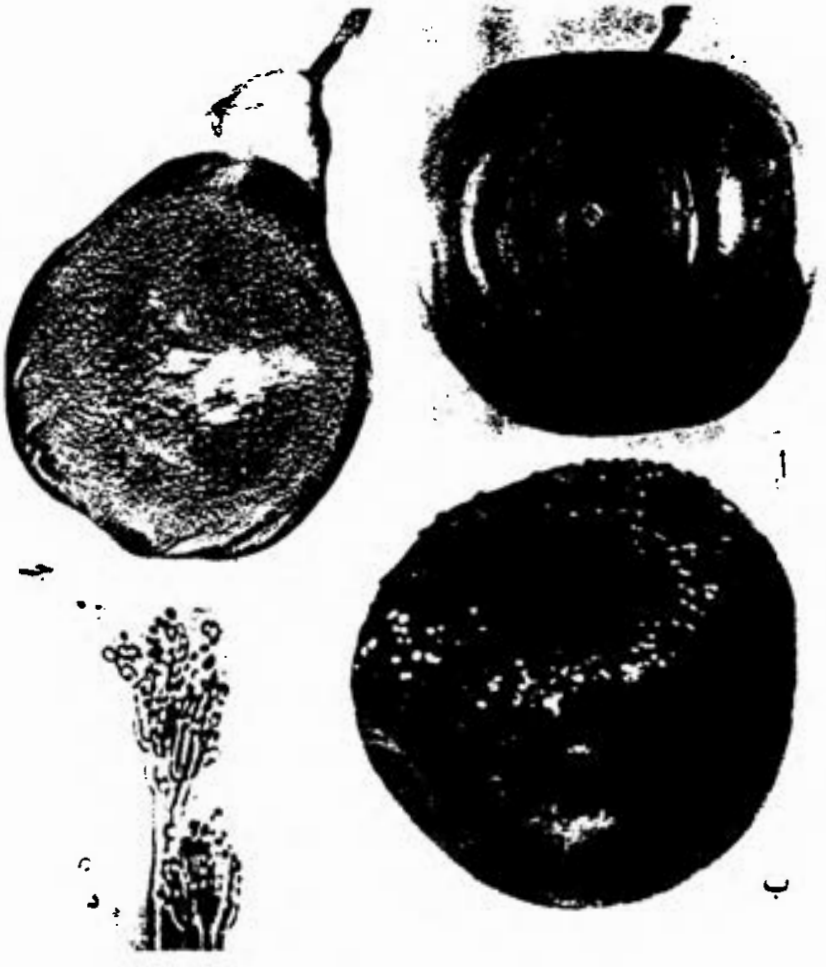
المقاومة

١– يجب حماية الثمار أثناء وجودها على النباتات بالمزرعة من الإصابات الحشرية والمرضية والتى قد تهيئ فرص للإصابة بفطريات العفن.

٢– العناية بالمحصول أثناء الجمع والتدريج والتعبئة والنقل والتسويق للإقلال من إحداث الجروح وتقليل فرص العدوى بإستبعاد جميع الثمار المصابة والتى حدثت لها أضرار واضحة.

٣- يراعى تخفيض الحرارة عند التخزين إلى صفر إلى ٢°م، وأن لا تتعدى الحرارة ٧°م عند النقل

٤- يفيد فى تقليل فرص الإصابة، إضافة مواد مطهرة لماء الغسيل مثل أضافة فوق كلوريت الصوديوم sodium hypochlorite ليصل تركيز الكلور إلى ٤ ,٪ تغمر فيه الثمار ثم تترك لتجف، ويفضل لف الثمار بورق معامل بزيت كتان مغلى لتنفصل الثمار عن بعضها.



شكل ١٦/١١: العفن الطرى فى التفاح والكمثرى

أ،ب الأعراض على ثمرتى تفاح جـ- الأعراض على ثمرة كمثرى.

د- حامل جرثومى وجراثيم الفطر *Penicillium expansum*

أعفان ثمار الأشجار التفاحية بالمخزن

Storage Rots of Pome Fruits

تتعرض ثمار أشجار النباتات التفاحية بعد قطفها لبعض الفطريات التى قد تحدث بها أضرار جسيمة وخاصة عند التخزين لفترات طويلة. كذلك فإن تلك الثمار تتعرض لأمراض غير طفيلية نتيجة لسوء التهوية واسشاط الفسيولوجى للثمار، ومن ذلك سمطة التفاح والقلب المائى فى التفاح والقلب البنى فى التفاح والكمثرى، والتى سنتكلم عليها تفصيليا بعد ذلك.

عفن الثمار البوتريوديبلودى

سجل هذا المرض بمصر على ثمار السفرجل سنة ١٩٧٢، كما سجل على ثمار الكمثرى سنة ١٩٩٠. يتسبب المرض عن الفطر الناقص بوتريوديبلوديا ثيوبرومى *Botryodiplodia theobromae* (شكل ١٣/٢ ب، جـ) *(Diplodia natalensis)* والذى يعرف طوره الكامل باسم *Physolaspora rhodina*، والذى يمكنه إصابة ثمار التفاح والموز والحمضيات والمانجو والبشملة والجوافة والباباظ والزبدية والأناناس وقطع تقاوى الخرشوف. سبق وصف الفطر فى دراسة مرض عفن ثمار الموز البوتردييلودى (ص٧٤ – ٧٥).

تظهر أعراض المرض بشكل عفن بنى طرى مع تلون لون القشرة واللب باللون البنى. يحدث الفطر الإصابة مباشرة وخلال الجروح، وينمو الفطر فى الأنسجة البرنشيمية، وينتج عن الإصابة تفكك الخلايا مع بلزمتها. يرجع اللون البنى للأنسجة المصابة إلى أكسدة المواد الفينولية بالثمار بفعل أنزيم فينول أكسيديز فتتحول إلى ميلانين (شكل ١٧/١١). يشتد المرض على درجات حرارة ٢٥°م – ٣٥°م.

شكل ١٧/١١ : أعراض عفن ثمار السفرجل البوتريوديلوى

أ- الاعراض الظاهرية. ب- الأعراض الداخلية

العفن الرمادى فى التفاح والكمثرى

هذا المرض واسع الانتشار، ويتسبب عن الفطر الناقص بوترايتس سينريا *Botrytis Cinerea* (شكل ١٢/ ٣ جـ) والذى يمكنه إصابة ثمار العنب والحمضيات والخوخ والبرقوق والكريز والمشمش والتين. يكون الفطر ميسليوم مقسم متفرع شفاف فى المبدأ ثم يصبح رمادى اللون. الحوامل الكونيدية رقيقة تتفرع بكثرة قرب قمتها وتنتهى تفرعاتها بإنتفاخات تحمل ذنيبات دقيقة يحمل كل ذنيبب جرثومة كونيدية وحيدة الخلية بيضاوية شفافة. يعيش الفطر فى صورة أجسام حجرية بالتربة وبقايا النباتات.

يسبب المرض خسائر كبيرة وخاصة عند طول التخزين. يبدأ المرض عادة من الطرف القمى أو من أى جرح فتظهر بثرات بنية محمرة جافة تعطى عفن طرى بنى فى لب الثمرة ويظهر نمو الفطر وأجسامه الحجرية على سطح الثمار وخاصة عند إرتفاع حرارة التخزين عن ١٠°م، ويحد من إنتشار المرض حرارة ٥ - ١٠°م. تصاب عادة أعداد كبيرة من الثمار المتلاصقة فى صندوق التعبئة وتبقى الباقية سليمة ولهذا يسمى المرض العفن العنقودى cluster rot (شكل ١٨/١١).

شكل ١٨/١١ : العفن الرمادى فى التفاح والكمثرى

الأعراض على الثمار

العفن الفوموبسى

يظهر هذا العفن عادة على الثمـــار السابق تخزينها لمدة قد تصل إلى أربعة شهور على درجات حرارة منخفضة، فيظهر على الثمـار عفن طرى قاعدى. قد تتلون قشرة الثمرة باللون البنى الداكن. يكون النسيج المصاب متماسكا فى المبدأ، ولا يلبث أن يصبح ليننا بتقدم المرض، وتصبح الأنسجة طرية مائية شبيهة بالعفن الطرى (ص ٤٧٢).

يتسبب المرض عن الأصابة بالفطر الناقص فوموبسيس مالى *Phomopsis mali*

مقاومة أعفان الثمار التفاحية فى المخزن

١ – فى الحالات التى تحدث الإصابة فيها للثمار النامية يراعى رش النباتات عقب العقد بأحد المبيدات المناسبة، كما فى جرب التفاح (ص٤٤٦ – ٤٤٧) والعفن المر (ص٤٧٢)

٢- تساعد الجروح على حدوث الإصابة بكثير من مسببات أعفان الثمار، ولهذا يجب العناية عند جمع الثمار وتعبئتها ونقلها وتخزينها، للإقلال من حدوث الجروح بقدر الإمكان.

٣- تلاصق الثمار تساعد على أنتشار المرض من ثمرة مصابة إلى الثمار المجاورة، ولهذا فينصح فى حالات النقل الطويل والتخزين لف الثمار قبل تعبئتها بأوراق معاملة بمبيد فطرى من ذلك غمر أوراق اللف فى محلول كبريتات نحاس وزيت معدنى خفيف عديم الطعم والرائحة بحيث يحتوى محلول الغمرعلى ٠,٥ ٪ نحاس و ١٧ ٪ زيت معدنى.

٤- إستخدام علب ورقية جديدة أو صناديق خشبية جديدة أو مغسولة بمحلول هيوكلوريت الصوديوم.

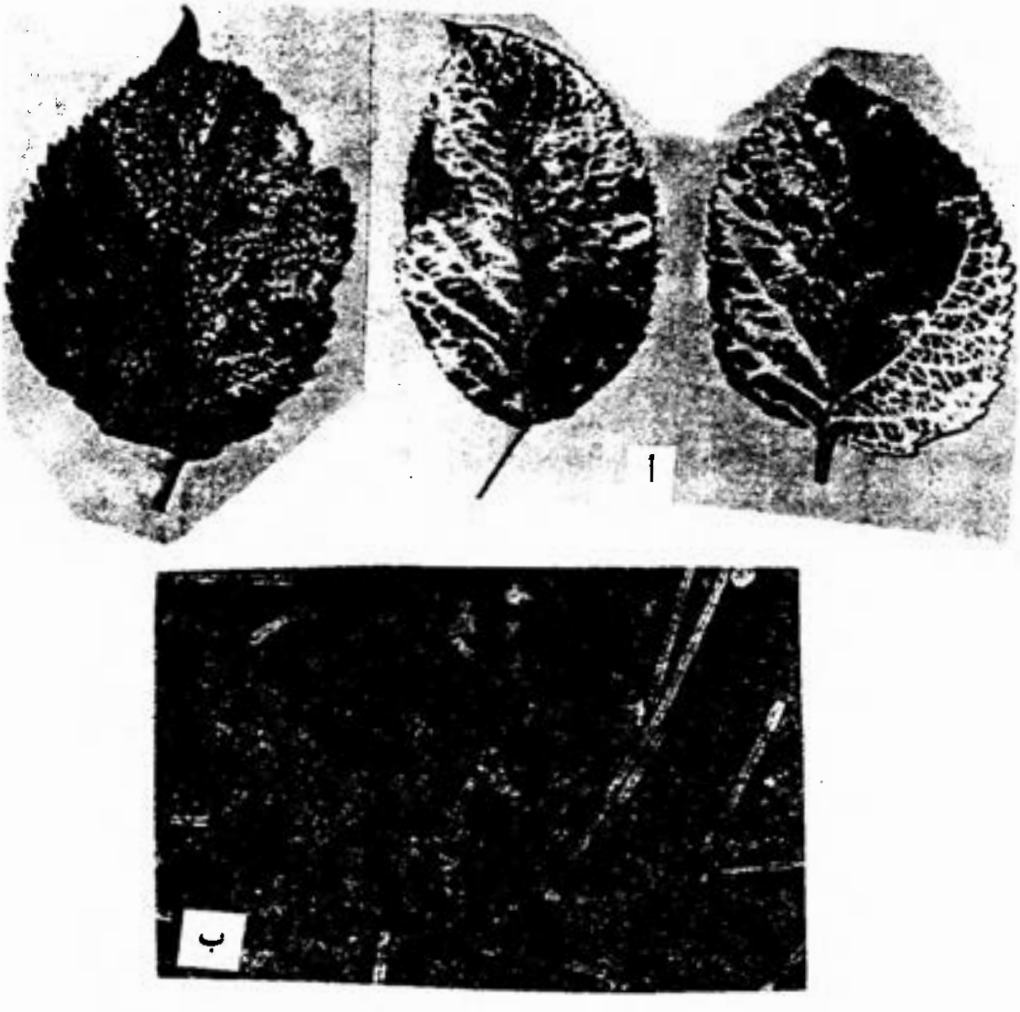
٥- التخزين فى درجات الحرارة منخفضة لا تضر بالثمار ولا تتعدى ٥°م فى المخزن ولا تزيد عن ٨°م عند النقل لمسافات بعيدة.

تبرقش التفاح

Apple Mosaic

هذا المرض واسع الإنتشار وقد سجل لأول مرة سنة ١٨٢٧ بفرنسا، ويوجد حاليا فى أمريكا الشمالية وجنوب أفريقيا ونيوزيلندة واستراليا والمانيا وبلغاريا. ورغم إنتشار المرض إلا أن أهميته الاقتصادية قليلة.

الأعراض: تظهر أعراض المرض على الأوراق وتأخذ صورا مختلفة وذلك لتعدد سلالات الفيروس المسبب فقد تظهر بشكل تبرقش عادى أصفر مع أخضر، وقد تظهر بشكل بقع صغيرة عديدة مضلعة أو غير منتظمة ذات لون كريمى إلى أصفر وعلى خلفية خضراء داكنة، وقد تظهر الأعراض فى صورة ترويق للعروق أو تخطيط أصفر للعروق الرئيسية (شكل ١١/ ١٩ أ). قد تظهر الأعراض على أوراق فرع بالكامل، ولكن غالبا ما تظهر الأعراض على بعض الأوراق وتبقى باقى الفرع طبيعية، لا تظهر أعراض على الثمار.



شكل ١٩/١١: تبرقش التفاح

أ- الأعراض على الأوراق ب- الفيروس الكروى

المسبب: فيروس كروى الشكل (شكل ١٩/١١ب) له عدة سلالات، ينتقل بالتطعيم، ولا ينتقل ميكانيكيا من تفاح إلى تفاح ولكن أمكن نقل بعض سلالاتة ميكانيكيا من تفاح إلى نباتات عشبية منها الفول واللوبيا والخيار والطماطم والدخان.

تنتقل معظم الإصابات فى المشتل عند إستعمال طعوم من أشجار مصابة، أو عند إستخدام أصول حاملة للمرض، وتظهر أعراض المرض على الأشجار المطعومة بعد أسابيع قليلة من العدوى.

العوائل الكاشفة للمرض تشمل بعض أصناف التفاح مثل جوناثان Jonathanوجولدن دليشس Golden Dolicious.

المقاومة

١- تتخذ الإحتياطات الكفيلة لمنع دخول المرض إلى البلاد الخالية منه.

٢- تحدث معظم حالات العدوى بالمشتل، لهذا يجب إختيار الأشجار التى تؤخذ منها الطعوم بعد التأكيد من خلوها من المرض. كذلك يجب التأكد من سلامة الأصول المستخدمة فى التطعيم.

٣- مقاومة الحشائش التى تحمل فيروس المرض.

القشرة الخشنة فى ثمار التفاح

Rough Skin of Apple Fruits

تصاب ثمار التفاح بمرض القشرة الخشنة فى معظم الدول الأوربية والأمريكية وفى الصين وجنوب إفريقيا، وقد سجل المرض حديثا فى لبنان سنة ١٩٨٣.

الأعراض: تظهر أعراض المرض بشكل بقع فلينية سطحية قد تظهر على شكل حلقات أو خطوط بنية خشنة على السطح الخارجى لثمار التفاح تتسبب فى أحداث تشوهات للثمار، وقد يحدث تشقق فى مركز البقع المصابة وقد تصغر أحجام الثمار كما تقل قيمتها التجارية.

لاحظ مكوك وعسلى سنة ١٩٨٣ بلبنان أن المرض ينتقل من الشجرة المصابة إلى الأشجار المجاورة، وأن الانتقال يحدث ببطئ شديد، مما أدى إلى إعتقادهما بأن العدوى تحدث عن طريق التطعيم بواسطة التحام الجذور root grafting، كما لاحظا أن الشجرة الجديدة المصابة تظهر عليها أعراض المرض على

ثمار الأفرع المواجهة لشجرة قديمة مصابة. وقد إتضح لهما أن المرض كان أكثر وضوحا على الصنف جولدن دليشس مقارنة بالصنف دوبل رد دليشس (شكل ١١/٢٠).

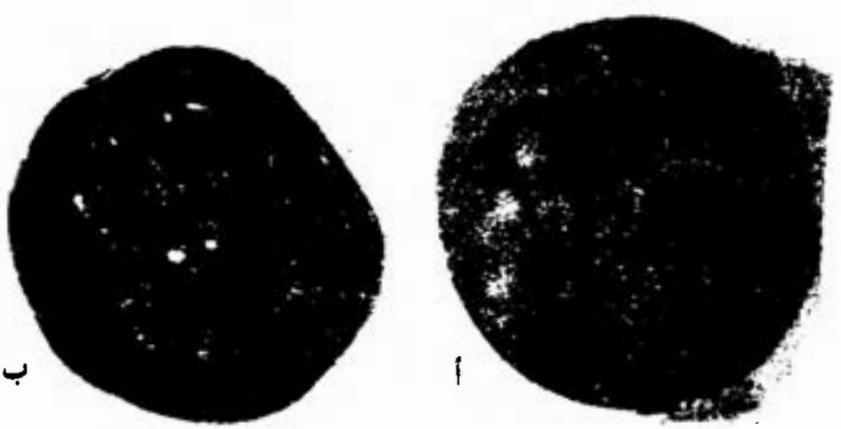
لايؤثر المرض على نمو الأشجار، فلا يظهر ذبول للأوراق أو موت في قشرة الأفرع الصغيرة والتى تحدث فى حالة الإصابة بمرض التشقق النجمى star cracking.

تظهر الأعراض، فى الظروف الملائمة بعد مرور سنة من حدوث العدوى، وقد تمر عدة سنوات قبل ظهور أعراض على الثمار.

المسبب: يتسبب المرض عن فيروس ينتقل بالتطعيم، وقد اقترح سميث Smith سنة ١٩٧٢ إمكانية وجود علاقة بين فيروس القشرة الخشنة وفيروس التشقق النجمى، ومن المحتمل أن المرضين ناتجين عن فيروس واحد.

المقاومة

فى الإصابات المحدودة التى تظهر بمزرعة ينصح بتقليع الشجرة المصابة والأشجار المجاورة لها فى كافة الاتجاهات، بجذورها وحرقها.



شكل ١١/٢٠: القشرة الخشنة فى ثمار تفاح
على الصنفين جولدن دليشس (أ) ودبل رد دليشيس (ب).

النقرة الحجرية فى الكمثرى

Pear Stony - Pit in Pear

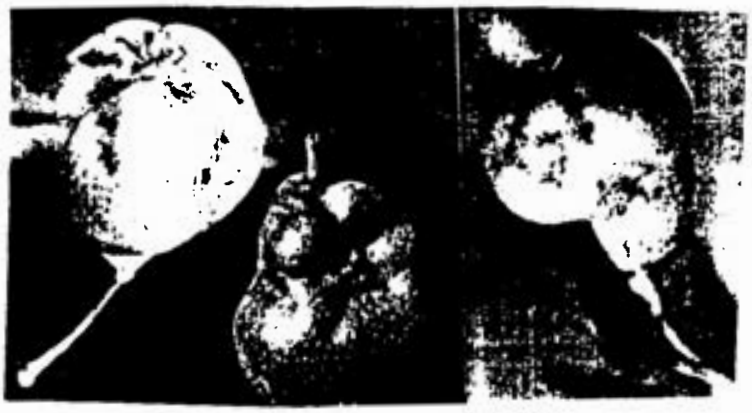
عرف المرض لأول مرة سنة ١٩٢٦ بالولايات المتحدة الأمريكية، وحاليا فإن المرض واسع الإنتشار عالميا.

الأعراض: تظهر الأعراض الرئيسية للمرض على الثمار، التى يظهر عليها بعد حوالى ١٠ – ٢٠ يوم من سقوط ابتلات مساحات خضراء داكنة أسفل البشرة يقل فيها معدل النمو كثيراً مع إستمرار النمو الطبيعى حول تلك المساحات مما يتسبب فى ظهور نقر أو إنخفاضات عميقة بسطح الثمار المصابة وتحدث للثمرة تشوهات. الأنسجة الموجودة فى أسفل النقر تموت أو تصبح فلينية، ويلاحظ تكون خلايا إسكلرنشيمية بكثرة أسفل لنقر وحولها. الثمار المصابة بشدة تتشوة فى الشكل وتصبح خشبية صعبة القطع بالسكين. قد تظهر النقر على جميع ثمار الشجرة أو على بعضها فقط (شكل ٢١/١١).

قد تظهر أعراض للمرض على الأوراق والأفرع، فتظهر على أنصال الأوراق تبرقش باهت مع وجود مساحات صفراء ضيقة حول عروق الأوراق. أعراض المرض التى تظهر على الافرع تكون فى صورة بثور دملية على القلف توصف بحصبة القلف measled bark تظهر عادة فى الصنف بوسك Bosc على أفرع عمرها سنة إلى سنتين، وفى وقت لاحق يحدث تشقق فى أنسجة القلف يظهر فى حلقات متداخلة ويعرف هذا العرض بقلف البلوط oak bark.

تختلف الأصناف فى قابليتها للإصابة فالصنفين بوسك وأنجو Anjou تصاب بشدة والصنف بارتلت Bartlett والصنف كلاب فافوريت Clapp Favorite لا تظهر على ثماره أعراض المرض.

المسبب : فيروس ينتقل بالتطعيم ولا ينتقل ميكانيكيا، ولا يعرف له ناقل حشرى.



شكل ٢١/١١ : أعراض النقرة الحجرية فى ثمار كمثرى

المقـاومة

١ – إستخدام طعوم من أشجار ثبت خلوها من المرض.

٢ – إزالة الأشجار المصابة بشدة، وللضرورة تقلم تقليم جائر إلى أفرع محدودة ثم تطعم تلك الأفرع بصنف لا تظهر عليه أعراض المرض مثل بارتلت.

الجذر الشعرى فى التفاح

Hairy Root in Apples

كان يعتقد أن التدرن التاجى والجذر الشعرى هما عرضين لمرض واحد ومسبب واحد حتى سنة ١٩٣٠ حين أثبت ريكر Riker وآخرون أن مسبب التدرن التاجى يختلف عن مسبب الجذر الشعرى. يعرف المرض بأسماء أخرى منها العقدة الصوفية wooly knot والجذر الصوفى wooly root. يسبب هذا المرض أضرار جسيمة على العنب بسوريا.

الأعراض : يشاهد المرض عادة على التفاح المطعم فى المشتل. فى المبدأ يظهر ورم قرب سطح الأرض أو فى منطقة التطعيم يشبة ما يحدث عند الاصابة بالتدرن التاجى، فيكون الورم متدرن وذو مظهر ثلجى فاتح، ثم تظهر من بعض بروزات الورم

مبادئ جذور تنمو إلى جذور شحمية سميكة تنمو لمسافات بعيداً عن الورم قبل أن يظهر منها جذور ثانوية ليفية والتى تنمو وتتفرع بغزارة لتعطى المظهر الصوفى للمرض. بعد مرور عام من العدوى ينمو الورم الأصلى ويتجدد تكوين الجذور الشحمية من الأورام والجذور الثانوية الليفية من الجذور الشحمية الجديدة وكذلك من الجذور الشحمية التى عاشت خلال الشتاء السابق (شكل ١١/٢٢).

شكل ١١/٢٢ : الجذر الشعرى فى التفاح

المسبب : يتسبب المرض عن البكتريا أجرو باكتيريم ريزوجينس *Agrobacterium rhizogenes*، والتى لها عوائل محددة مقارنة بعوائل التدرن التاجى، ومن عوائلها التفاح والورد والبنجر والعنب. تشبه البكتيريا المسببة للجذر الشعرى بكتيريا التدرن التاجى إلا أنها تتميز بالآتى :

١- على بيئة لبن عباد الشمس litmus milk تعطى تفاعل حامضى فى حين أن بكتيريا التدرن التاجى تعطى تفاعل متعادل.

٢- تعطى تفاعل حمضى قوى مع السكريات المختلفة فى حين أن بكتيريا التدرن تعطى تفاعل حمضى ضعيف أو لا تعطى أحماض مع السكريات.

٣- لا تنمو على بيئة آجار الصوديوم سيلينيت sodium selenite agar فى حين أن بكتيريا التدرن يمكنها النمو على هذه البيئة.

٤- لا يختزل أو يمثل أملاح النتراتات فى حين أن بكتيريا التدرن يمكنها إختزال وتمثيل أملاح النتراتات.

٥- بكتيريا هوائية فى حين أن بكتيريا التدرن التاجى لاهوائية إختيارى.

المقاومة : كما فى التدرن التاجى.

تقرح الكمثرى

Pear Canker

لوحظ هذا المرض بمصر سنة ١٩٦٠ على الكمثرى صنف ليكونت المطعم على أصل كاليريانا، فى حين أن هذا المرض يقل كثيراً عند تطعيم الليكونت على أصل كميونس، وأن بارتلت المطعم على كميونس متوسط الإصابة. لم يلاحظ المرض على التفاح.

الأعراض : تظهر أعراض المرض على الجذوع والأفرع فى صورة تقرحات دائرية متفرقة، غائرة أو سطحية، تظهر بشكل شقوق دائرية فى القلف. تزداد التقرحات فى المساحة وتحاط بكامبيوم فلينى نشط، لكنه لا يعوق إنتشار المرض.

تعتبر أنسجة القلف أكثر أجزاء النبات تعرضاً للإصابة، وبالدراسة التشريحية وجد أنه يحدث تغيير فى التركيب السليلوزى لجدر الخلايا المصابة، فتظهر بها مادة دهنية ذات لون بنى مائل للإصفرار.

المسبب : لم تثبت تجارب العدوى الصناعية وجود طفيليات مسببه للمرض ويعتقد أن السبب حدوث خلل فسيولوجى بالخلايا الحية للقلف بوجه خاص ترجع إلى عدم توافق الأصل مع الطعم. ويعتقد أن نقص النحاس بالأشجار يزيد من

قابلية الأشجار للاصابة. كما وجد أن أضرار التقرح تزداد فى الأراضى السيئة الصرف وذات المنسوب المائى المرتفع، وكذلك فى الأراضى المالحة.

المقاومة

١- إضافة الجبس الزراعى (كبريتات كالسيوم) إلى التربة المائلة للحموضة، إلى أن تصل إلى درجة التعادل.

٢- فى حالة نقص النحاس يفيد الرش بأحد المبيدات الفطرية المحتوية على نحاس مثل مخلوط بوردو أو بيرونكس أو أكس كلوريد النحاس.

٣- أفاد فى علاج التقرح رش الأشجار المصابة ثلاث مرات خلال فبراير ومايو ويولية بمحلول مكون من ٠,٥٪ كبريتات نحاس + ٠,٥٪ بوراكس مع إضافة ١,٠٪ صابون. كما ترش ثلاث مرات أخرى خلال إبريل ويونيه وأغسطس بمحلول مكون من ٠,٥٪ كبريتات حديدوز + ١٪ كبريتات منجنيز مع إضافة ١,٠٪ صابون.

٤- إزالة الأجزاء المتقرحة الميتة وطلاء مكانها بمطهر فطرى.

أصفرار أشجار الفاكهة التفاحية

Yellowing of Pome Fruit Trees

يحدث إصفرار فى أشجار الفاكهة التفاحية وخاصة فى الكمثرى صنف ليكونت المطعومة على أصل كاليريانا ويقل على المطعوم على أصل كميونس ثم أصل كوينس، وقد أرجع ذلك إلى نقص فى العناصر الغذائية. وقد لوحظ بتحليل الأوراق الصفراء وجود نقص فى الحديد أو المغنسيوم أو المنجنيز عن الموجود فى الأوراق الخضراء.

عموماً فإن الإصفرار يحدث أساساً نتيجة لنقص عناصر الآزوت أو الحديد أو المغنسيوم أو المنجنيز.

تظهر أعراض نقص الآزوت على الأشجار فى صورة قلة عامة فى النمو

الخضرى فيقل نمو الأفرع فى الطول والسمك وتقل الأوراق المتكونة فى الحجم وتصبح قائمة ذات لون اخضر فاتح إلى أصفر وتتساقط مبكراً، كما يصبح القلف بنى فاتح إلى أصفر برتقالى. الثمار المتكونة تكون أصغر حجماً من الطبيعى وأقل محصولاً، ويكون الحمل متبادلاً، أى المحصول عادى فى سنة قليل فى السنة التالية.

وتظهر أعراض نقص الحديد فى الأراضى الجيرية عادة على الأوراق الحديثة الموجودة فى نهايات الأفرع. قد تصفر الأوراق كلية عند تفتحها، ثم يظهر اللون الأخضر على العروق فى وقت لاحق مع بقاء المسافات بين العروق صفراء. الأوراق القديمة تبقى خضراء أو أقل إصفرارا. يقل حجم الأوراق ويقل طول الأفرع ويتأثر المحصول بذلك (شكل ١١/٢٣).

شكل ١١/٢٣ : أعراض نقص الحديد على فرع تفاح

تظهر أعراض نقص المغنسيوم على الأوراق الكبيرة أولاً فتتكون جزر صفراء على جانبى العروق الوسطى، بينها وبين حواف الأوراق، يبدأ ظهور الجزر الصفراء بين العروق الرئيسية الجانبية. تزداد الأعراض وضوحاً من منتصف

الموسم حتى قرب نهايته. قد يبقى الجزء القاعدى من الورقة حول العرق الوسطى أخضر وتصفر باقى الورقة، وقد يحدث تقرح للجزر الصفراء ويصبح لونها بنى فى حالة التفاح وأسود فى حالة الكمثرى. تقل الأعراض نحو الأوراق الأحدث، وعادة تتساقط الأوراق القاعدية فى نهاية الصيف، كما تنضج وتتساقط الثمار مبكرة.

تظهر أعراض نقص المنجنيز على الأوراق الناضجة فيحدث إصفرار بين العروق الرئيسية ولا يظهر تحديد للعروق الدقيقة ولا يحدث تقرح بين العروق. يؤدى نقص المنجنيز إلى قلة المحصول.

العلاج

١- التسميد الجيد لتوفير كافة إحتياجات الأشجار المنزرعة من العناصر الضرورية. وبالنسبة للأشجار المثمرة فيعطى لكل شجرة حوالى خمسة مقاطف سماد عضوى فى الشتاء وحوالى ٢ كيلو جرام سماد نترات بوتاسيوم للشجرة على ثلاثه دفعات خلال مارس ومايو ويولية.

٢- إذا ظهر الاصفرار بعد ذلك فيعطى العنصر أو العناصر الناقصة رشا، ففى حالة نقص الحديد يستخدم كبريتات حديدوز بمعدل ٥,٠ ٪، وفى حالة نقص المنجنيز يستخدم كبريتات المنجنيز بمعدل ١ ٪، ويمكن رش الإثنين معاً، وفى حالة نقص المغنسيوم يستخدم نترات المغنسيوم بمعدل ١ ٪، يجرى الرش وقت النمو الخضرى الغزير فى الربيع ويمكن تكراره للضرورة.

بقعة جونلثان فى التفاح

Apple Jonathan Spot

يشاهد هذا المرض على ثمار التفاح الناضجة قبل الجمع وتزداد على الثمار بعد الجمع والمرض منتشر فى كافة زراعات التفاح بالعالم.

الأعراض : يشاهد المرض على الأصناف ذات الألوان الزاهية أكثر من ظهورها على الأصناف ذات اللألوان الباهتة أو غير الملونة، وأكثر الأصناف إصابة

الصنف جوناثان Jonathan، كما تصاب بشدة الأصناف روم بيوتى Rome beauty والملك دافيد King David.

البقع المتكونة دائرية غائرة قليلاً ذات حواف منتظمة ومحددة وتتراوح أقطارها من سن الدبوس حتى ٩ مم، والبقع سوداء على الجانب الزاهى الألون وذات لون بنى مخضر على الجانب الباهت، تتكون البقع فى مواقع العديسات وتكثر فى المنطقة من الثمرة المحيطة بعنق الثمرة وكذلك على الجانب من الثمرة المعرض للضوء، قد تخاط البقع بهالة باهته. البقع سطحية تتسبب فى موت خلايا البشرة وتمتد مساحة الغلين أسفلها لطبقات قليلة. تكبر البقع وتزداد بعد الجمع وأثناء التخزين وتصبح غير منتظمة الحواف (شكل ١١/٢٤). وقد لوحظ ازدياد الإصابة فى حالة الثمار التى تأخر جمعها، وعند قلة التسميد الآزوتى وتأخر التبريد قبل التخزين وطول فترة التخزين.

شكل ١١/٢٤ : بقعج جوناثان فى ثمار تفاح

المسبب : لا تعرف أسباب لهذا المرض، ويعتبر من الأمراض غير الطفيلية، ولكن قد يعقب ظهور البقع حدوث إصابات ثانوية بأحد الفطريات مثل ألترناريا *Alternaria* وغيرها مؤدية إلى حددت عفن بالثمار. ويعتقد أن ظهور أعراض المرض مرتبط بحموضة أنسجة ثمار التفاح حيث تزداد فرص حدوث المرض بنقص حموضة الأنسجة مع نضج الثمار. كما وجد أن التخزين فى جو يحتوى على غاز ثانى أكسيد الكربون يمنع إنتشار المرض.

المقاومة

١ – العناية ببرنامج التخزين.

٢ – جمع المحصول فى طور مبكر من النضج

٣- سرعة التخزين بعد الجمع على درجة حرارة منخفضة حوالى الصفر المئوى، فقد وجد أن رفع حرارة التخزين فوق ٥°م تساعد على إنضاج الثمار وظهور المرض.

٤- إضافة غاز ثانى أكسيد الكربون إلى هواء المخزن يقلل من فرص المرض.

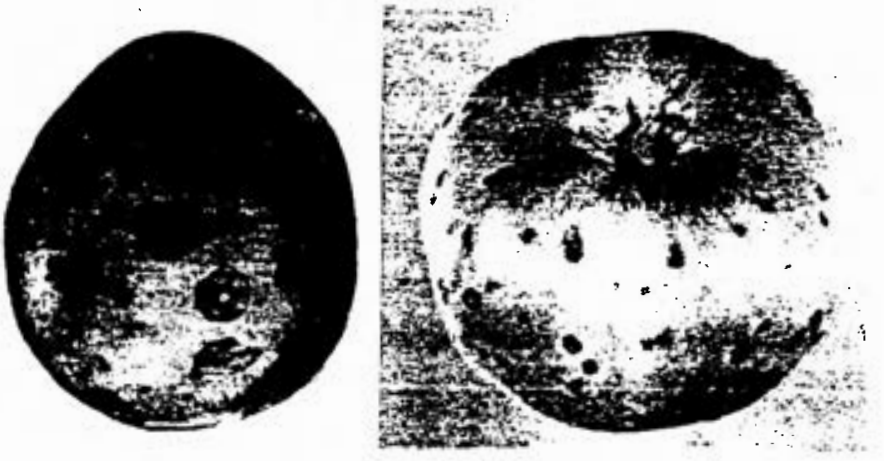
النقرة المرة فى التفاح

Bitter Pit

يوجد هذا المرض حيثما يزرع التفاح، وقد يتسبب فى خسائر كبيرة، يعرف المرض بأسماء مختلفة منها البقعة البنية brown spot والجدرى smallpox ونقرة الثمرة fruit pit. عرف المرض أولاً فى المانيا سنة ١٨٦٩ ثم فى أستراليا سنة ١٨٨٦.

الأعراض : لا يظهر المرض على الثمار قبل أن تصل إلى نصف الحجم الطبيعى وعادة يتأخر ظهور الأعراض حتى قرب النضج. تبدأ الأعراض بظهور بقع صغيرة دائرية مائية غائرة قليلاً يختلف لونها وفقاً للون الثمرة فتكون خضراء داكنة عندما تكون الثمار صفراء أو خضراء وتكون حمراء داكنة فى الثمار الحمراء. يختلف عدد النقر ،قد يصل إلى ما يزيد عن مائة نقرة فى الثمرة الواحدة، تكثر عادة حول منطقة الكأس، وكثيراً ما تظهر على جانب واحد من الثمرة، وقد تكون منتظمة التوزيع على سطح الثمرة (شكل ١١ / ٢٥).

بالفحص الميكروسكوبى يشاهد أسفل النقرة كتلة إسفنجية جافة نصف كروية من نسيج ميت لونه بنى فاتح إلى داكن يختلف فى العمق من عدد محدود من الخلايا إلى ٥مم أو أكثر، وتصبح الأنسجة المصابة ذات طعم مر. بعد قطف الثمار تموت أنسجة القشرة الخارجية فوق النقر ويتغير لونها إلى البنى وتزداد غوراً، وغالبا ما تهاجم بعد ذلك بفطريات العفن ومنها الألترناريا *Alternaria* وجليوسبوريم *Gloeosporium*.



شكل ٢٥/١١ : ثمرتى تفاح تظهر عليهما أعراض النقرة المرة

أسباب المرض : ثبت أن هذا المرض غير طفيلى وأنها لا تتسبب عن نقص فى أحد العناصر الغذائية، والتفسير المقبول هو إضطرابات فى العلاقات المائية، خاصة فى الخلايا المحيطة بنهايات الحزم الوعائية قرب قشرة الثمرة، فالمكون الرئيسى لثمار التفاح هو الماء الذى يمثل ٧٥ – ٩٠٪ من وزن الثمرة الناضجة. تدخل الحزم الوعائية من الساق إلى الثمار، ناقلة الماء والمواد الغذائية إلى أجزاء الثمرة، حيث تتفرع حول اللب وخاصة تحت القشرة. ينظم فقد الماء من الثمار بواسطة الثغور والعديسات. يظهر المرض عند تعرض الأشجار لظروف جوية حارة جافة يعقبها ظروف شديدة الرطوبة. وفى الزراعات المروية يساعد على ظهور المرض الرى الخفيف فى أول الموسم ثم رى غزير. ويظهر المرض بدرجة واضحة على الثمار الزائدة فى الحجم خاصة على الأشجار الصغيرة. كذلك فإن التقليم الجائر يزيد من تهيئة الثمار للإصابة بالمرض.

ظهرت تعليلات مختلفة للمرض من ذلك أن الخلايا، عند تعرضها لرطوبة عالية بعد جفاف، فإنها تمتلئ بالماء وتنتفخ وينفجر بعضها. ورأى آخر يرى أن إنتفاخ بعض الخلايا يتسبب فى ضغط على خلايا مجاورة وتحطيمها. ورأى ثالث يرى أنه بإختلاف الضغط الاسموزى للخلايا فإن الماء يسحب من الخلايا ذات الضغط الأسموزى المنخفض بواسطة الخلايا المحيطة بها مما يؤدى إلى تدهورها.

المقـاومة

١- عند إنشاء مزرعة فى مناطق يظهر بها المرض يراعى إستخدام أصناف مقاومة للمرض.

٢- تنظيم عمليات الرى حيث يمنع زيادة الرى وخاصة بعد بلوغ الثمار نصف حجمها.

٣- تجنب التسميد الآزوتى الزائد لأشجار التفاح المثمرة.

٤- عند خف الثمار تزال الثمار المحمولة على دوابر ضعيفة، كما يراعى أن لا يحدث خف غزير حتى لا تنمو باقى الثمار أكثر من اللازم وتتعرض للمرض.

٥- تجنب الجمع المبكر، ذلك أن الثمار غير تامة النضج تكون أكثر عرضة لإظهار المرض فى المخزن عن الثمار التامة النضج.

٦- حفظ الثمار على درجات حرارة منخفضة يقلل من أضرار المرض.

٧- سرعة التخلص بالبيع أو التصنيع للثمار التى ظهر بها المرض وذلك قبل تعرضها لفطريات العفن.

٨- تجنب التقليم الجائر.

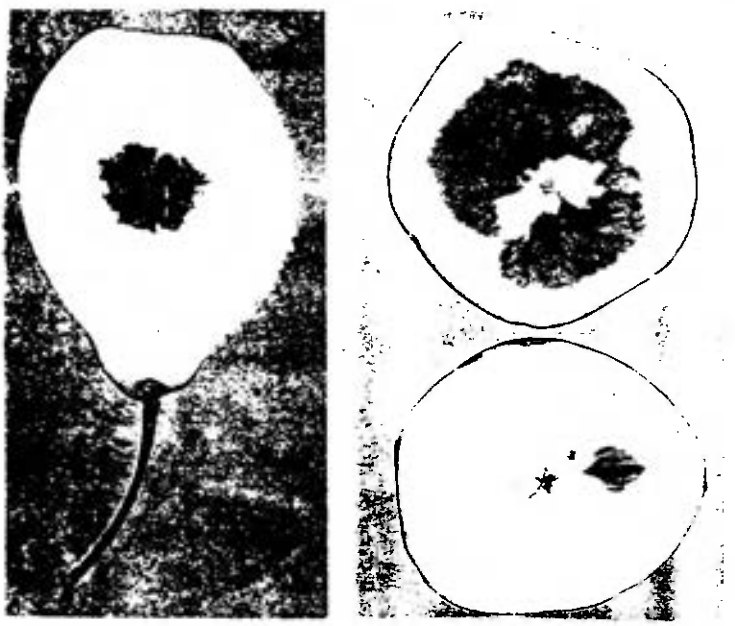
القلب البنى فى التفاح والكمثرى

Brown Heart of Apple and Pear

القلب البنى قد يكون سببا فى إحداث خسائر كبيرة لمحصولى التفاح والكمثرى أثناء الشحن لمسافات بعيدة بالبواخر أو أثناء التخزين البارد.

الأعراض: لا تظهر أعراض خارجية على الثمار المصابة، ولكن عند قطع الثمار يلاحظ تلون بنى فاتح يبدأ قريبا من منطقة البذور ويمتد للخارج حتى يشمل حجم كبير من قلب الثمرة (شكل ٢٦/١١)، وفي بعض الأصناف الصفراء

تظهر الأعراض الداخلية بشكل خطوط بنية فى لب الثمرة تمتد من مركزها وتتجه نحو الخارج. بعد عدة أسابيع فى التخزين تصبح الأنسجة المتضررة جافة إسفجنية.



شكل ٢٦/١١ : أعراض القلب البنى على ثمرتى تفاح (يمين) وثمرة كمثرى (يسار)، بعد قطعها نصفياً

المسبب: هذا المرض غير طفيلى وينتج عن تجمع غاز ثانى أكسيد الكربون الناتج عن تنفس أنسجة الثمار الحية فى الأوعية الناقلة للثمار وحول الثمار، وقد وجد أن المرض يظهر عندما تزداد نسبة غاز ثانى أكسيد الكربون عن ١٣ ٪، وتكون تلك الزيادة مصحوبة بنقص فى غاز الأكسجين، ولا يظهر أثر تجمع غاز ثانى أكسيد الكربون فى الحرارة المرتفعة ولكن تظهر الأعراض مع إنخفاض حرارة التخزين. تختلف الأصناف فى مدى تحملها لتجمع غاز ثانى أكسيد الكربون وعموما فأصناف التفاح أكثر حساسية من أصناف الكمثرى.

المقاومة : التهوية الجيدة فى التخزين البارد لتجديد الأكسوجين والتخلص من غاز ثانى اكسيد الكربون، ويراعى أن لا يزيد تركيز ثانى أكسيد الكربون فى جو المخزن عن ٢ ٪.

السمطة فى التفاح

Apple Scald

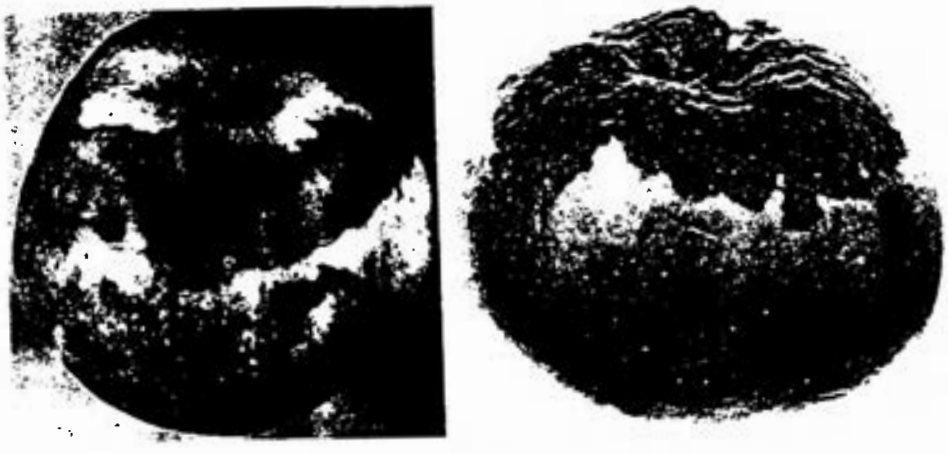
تحدث الإصابة بالسمطة على ثمار التفاح بعد الجمع ويتسبب عنها فى الأصناف القابلة للإصابة خسائر كبيرة فى كافة أنحاء العالم. وتوجد أنواع مختلفة من السمطة منها السمطة الشائعة common scald والسمطة الطرية soft scald والسمطة العميقة deep scald والتدهور المائى soggy breakdown.

الأعراض: يعتبر مرض السمطة أحد أشكال أضرار التخزين البارد. يظهر المرض على ثمار التفاح المجموعة قبل تمام النضج عادة، وعلى الثمار زائدة النضج، وتظهر الأعراض عليها بعد عدة أسابيع من الجمع فيحدث تحول فى لون قشرة الثمرة إلى لون داكن ويظهر ذلك بوضوح فى المساحات الفاتحة اللون وفى الثمار غير تامة التلون، وأخيرا يتغير لون البقع إلى اللون البنى الفاتح عدا فى حالات التدهور المائى حيث لا تظهر أعراض خارجية. حواف البقع لا تكون واضحة الحدود فى السمطة الشائعة ولكنها تكون محدودة تماما فى النوع العميق والنوع الطرى، وعادة تكون البقع كبيرة وقد تشمل ١/٢ إلى ٣/٤ سطح الثمرة. فى المبدأ يكون التلون البنى سطحى ثم يتعمق فى القشرة للداخل وتصبح طرية يسهل سلخها وتكون سهلة الإصابة بالفطريات. فى حالة السمطة العميقة يمتد المرض إلى لب الثمرة ويصبح سطح الثمرة منخفضا ولبها طرى ومائى. وفى السمطة الطرية يصبح اللب للداخل من البقعة بنى اللون ثم يجف (شكل ١١/٢٧).

المسبب: مرض السمطة من الأمراض غير الطفيلية التى تظهر على الثمار غير تامة النضج أو الزائدة النضج بعد حوالى ٨ أسابيع من التخزين البارد. وقد ثبت أن المرض ينتج عن تجمع بعض المواد الطيارة التى تنتجها ثمار التفاح أثناء التخزين. وقد أمكن إحداث المرض تجريبيا بتعريض الثمار لأبخرة خلات الايثيل أو خلات الإميل أو بيوترات الميثيل، كما أمكن منع تكشف المرض بإحداث تيار هواء فى المخزن البارد.

لا تظهر أعراض المرض عند التخزين على درجة الصفر المئوى، وعموما فالتبريد يؤخر من ظهور أعراض المرض، ولكن تظهر أعراض المرض بعد ذلك عند النقل إلى حرارة مرتفعة وأفضلها لذلك ١٥°م.

لا يتأثر المرض برطوبة الجو أو بإنخفاض نسبة الأكسوچين أو إرتفاع نسبة ثانى أكسيد الكربون.



شكل ٢٧/١١ أعراض السمطة الظرية على ثمرتى تفاح

المقاومة

١- قطف الثمار فى مرحلة تمام النضج ثم تخزن فى نفس اليوم على حرارة -٠,٥°م، ويفيد أيضا حفظ الثمار المجموعة لمدة ٢٤ ساعة فى جو به ٢٥ ٪ ثانى أكسيد كربون بعدها تخزن على -٠,٥°م.

٢- التهوية الجيدة للمخزن حتى لا تتجمع الاسترات الطيارة التى تنتجها الثمار.

٣- تغليف الثمار بورق معامل بزيت معدنى أو وضع شرائط ورق معامل بالزيت المعدنى بين الثمار. يشرب الورق بإضافة ١٥ ٪ من زيت معدنى لا طعم ولا رائحة له. يضاف الورق المقطع شرائط إلى الثمار بمعدل ٦٥ جم لكل عبوة ثمار حجمها ١٠ لتر.

٤- التسويق السريع للثمار القابلة للإصابة، والتخزين الطويل للأصناف غير القابلة للإصابة بالمرض مثل ماكنتوش Mc Intosh.

القلب المائى فى التفاح

Water Core in Apple

يحدث هذا المرض فى البستان قرب نهاية الموسم وقد يستمر أثناء التخزين والتسويق. يشاهد المرض على الثمار فى كافة أنحاء العالم حيث يزرع أو يسوق التفاح، ويزداد ظهورا فى المناطق ذات الصيف الشديد الحرارة والمشمسة وخاصة على الثمار المعرضة للشمس.

الأعراض: من الصعوبة معرفة ثمار التفاح المصابة بالقلب المائى، إلا أنه فى بعض الحالات يحدث تغير فى لون مساحة من الثمار إلى لون غير طبيعى كأن يكون أكثر احمرار أو كأن يكون اللون باهتا، يظهر هذا التغير فى ناحية وجه الثمرة المواجه للشمس. وعند قطع تلك الثمار فإنه يلاحظ وجود بعض المساحات فى لب الثمرة، وعادة فى قلب الثمرة وحول الحزم الوعائية، ذات مظهر زجاجى وأجمد من أنسجة اللب المحيطة. قد توجد المساحات المصابة فى نصف الثمرة المعرض للشمس، وقد تكون مرتبة بإنتظام فى قلب الثمرة (شكل ١١/٢٨).

يظهر المرض على الثمار الكبيرة الحجم أكثر من ظهورها على الثمار الصغيرة، كما يزداد المرض مع زيادة نضج الثمار. ويظهر المرض بوضوح بعد الجمع إذا حفظت الثمار على درجات حرارية مرتفعة نوعا لعدة أيام. وقد يقل المرض فى المخزن وخاصة بالنسبة للثمار الصغيرة الحجم، وقد يحدث تدهور داخلى وطراوة للأنسجة مع تلونها بلون بنى خاصة حول الأوعية.

المسبب: كان الإعتقاد السائد أن زيادة إمداد النبات بالمياه قرب نهاية موسم النمو هو العامل المؤدى لظهور المرض، إلا أنه ثبت بالبحث العلمى خطأ هذا الرأى، وثبت أن زيادة تركيز العصير الخلوى بالثمار هو سبب حدوث مرض القلب المائى، فالمرض يظهر بوضوح أكثر على الثمار المعرضة للشمس أثناء وجودها على

الأشجار، وهذه الثمار يكون تركيز عصيرها أعلى وحموضتها أقل من الثمار الأخرى، كذلك فقد وجد أن تركيز العصارة فى الأنسجة المصابة أعلى من تركيز العصارة فى الأنسجة السليمة. قطف الثمار فى درجة متأخرة من النضج يزيد من ظهور المرض وفى نفس الوقت فإن تركيز العصارة يزداد مع نضج الثمار. وقد وجد أن المظهر الزجاجى الجاف للأنسجة المصابة يرجع إلى رشح العصارة الخلوية من الفجوة العصارية إلى المسافات البينية.

الرى الغزير يؤدى إلى أن تكون العصارة الخلوية أقل تركيزا وبالتالى يؤدى إلى تقليل فرص ظهور المرض.

شكل ٢٨/١١ ثمرتى تفاح مصابة بالقلب المائى مقطوعة نصفيا

المقـاومة

١- إتباع الطرق الزراعية التى تؤدى إلى إنتاج مجموع خضرى يظلل نسبة عالية من الثمار، حيث يقلل من فرص تعرض الثمار للشمس ولدرجات الحرارة المرتفعة.

٢- عندما تكون الظروف البيئية مناسبة لظهور المرض فإن قطف الثمار فى طور مبكر من النضج ثم حفظها حتى ظروف التبريد بأسرع ما يمكن يقلل كثيرا من الأصابة مقارنة بالثمار التى تجمع بعد تمام النضج وتعريضها للجو الساخن لفترة قبل التبريد.

الفلين الداخلى فى التفاح

Internal Cork in Apples

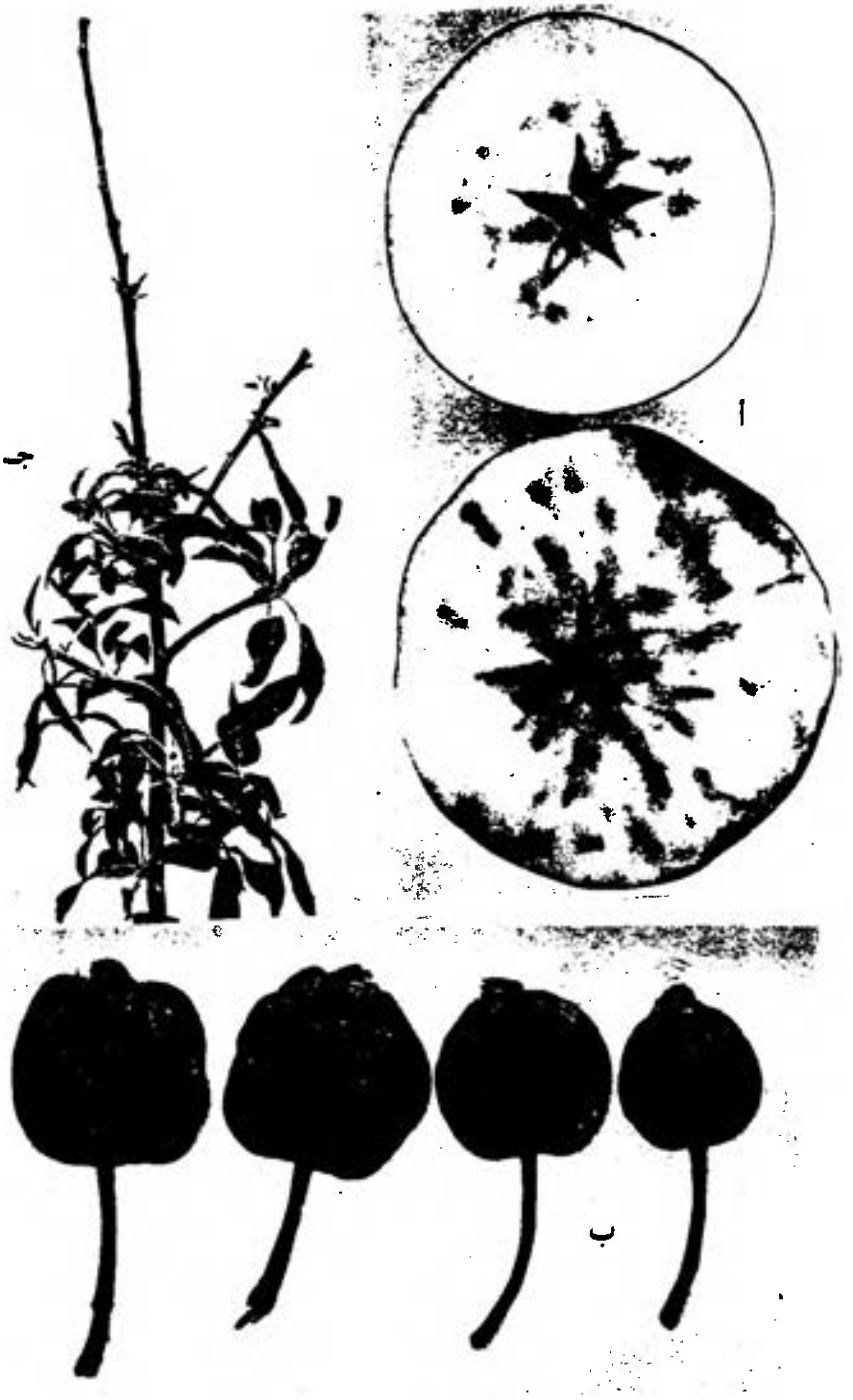
يعرف هذا المرض بأسماء مختلفة منها النقرة الفلينية corky pit والقلب الفلينى corky core وبقعة الجفاف drought spot وتقرح البقع spot necrosis والموت الخلفى die back والتورد rosette.

الأعراض : تظهر أعراض المرض على الثمار النامية وكذلك على الأوراق والأفرع الحديثة، وتختلف الأعراض على الثمار فقد تكون بشكل تقرحات فلينية سطحية على الثمار تصبح صدئية قليلة النمو ويحدث بها تشققات (شكل ١١/٢٩ب)، وقد يختلط الأمر فى هذه الأعراض مع الاضرار الناتجة عن الرش الكيماوى. وقد تتكون أعراض المرض على الثمار داخليا فيحدث موت لمجاميع من الخلايا داخل لب الثمرة تصبح جافة لونها بنى فاتح محددة عن الأنسجة السليمة (شكل ١١/٢٩أ)، ويؤدى ذلك إلى تشوه فى شكل الثمرة. الإصابات المتأخرة للثمار ينتج عنها تبقعات إسفنجية وتكون حوافها غير واضحة التحديد ولا يحدث تشوه لشكل الثمار.

يتميز عرض الموت الخلفى بجفاف وموت أطراف الأفرع وتمتد لفحة الأطراف ناحية قاعدة الفرع ويصحب ذلك إحمرار ولفحة لأوراق الفرع المصاب (شكل ١١/٢٩جـ).

يؤدى الظهور المبكر للمرض فى الموسم إلى سقوط كثير من الثمار، والتى تبقى منها على الاشجار تكون مجعدة ومشوهة خاصة فى الطرف الكأسى للثمرة.

عموما فإن الأعراض التى تظهر على النباتات تختلف وفقاً لصنف التفاح الذى ظهر عليه المرض، فقد يحدث موت خلفى للأفرع الجانبية يصحبه إصفرار أو أحمرار للأوراق، وقد يحدث تجعد وتشوه للأوراق، وقد تنحنى حواف الأوراق معطية شكل القارب.



شكل ٢٩/١١ : أعراض نقص عنصر البورون على التفاح

أ- ثمرتى تفاح مقطوعة عرضياً تبين الفلين الداخل.

ب- ثمار تفاح بعد ٥ أسابيع من سقوط البتلات تبين التقرحات الفلينية.

جـ- موت اطراف الأفرع.

المسبب : إختلفت الآراء حول أسباب المرض إلا أنه قد ثبت أن المرض يرجع إلى نقص فى عنصر البورون فى التربة المنزرع بها الأشجار، وقد أمكن علاج المرض بإضافة البورون إلى التربة أو بحقنه فى الأشجار.

المقاومة : يمكن مقاومة المرض بإتباع أحد الطرق الآتية

١- إضافة البورون إلى التربة فى صورة بوراكس متميع hydrated borax بمعدل ٢٥ - ٥٠ كجم للفدان، بعد تمام الإزهار.

٢- رش الأشجار بمحلول البوراكس أو حمض البوريك بتركيز ٠,١ إلى ١ ٪.

٣- حقن الأشجار بمحلول بوراكس بتركيز ٢٥ ,٪، بمعدل ١,٥ جم بوراكس لكل ١٠٠ سم٢ من مقطع جذع الشجرة.

أضرار التبريد والتجمد على ثمار التفاح والكمثرى

Chilling and Freezing Injury on Apples and Pears

تظهر أضرار التبريد على ثمار التفاح المخزنة على درجات حرارة تقل عن ٢ - ٣°م ويزداد الضرر بطول فترة التخزين البارد. ولا تتأثر ثمار الكمثرى بالتبريد، ولكن إنخفاض درجة الحرارة إلى الدرجة التى يحدث فيها تجمد العصير الخلوى بالأنسجة يؤدى إلى إضرار بثمار التفاح والكمثرى وهى لا زالت على أشجارها أو عند تخزينها أو نقلها فى الثلاجات، وحرارة التجمد تختلف تبعاً للأصناف وهى عادة تتراوح من -٢,٥ إلى -١°م.

الأعراض : تختلف أصناف التفاح فى حساسيتها لأضرار التبريد، ومن الأصناف الحساسة جوناثان وماكنتش. بقطع ثمار التفاح التى تأثرت بالتخزين البارد يلاحظ حدوث تلون بنى رطب فى أجزاء من اللب وعادة لا تتأثر أنسجة قلب الثمرة فى المبدأ، ولكن قد يظهر اللون البنى الداكن فى الحزم الوعائية. يتغير لون قشرة الثمرة وتظهر مشبعة بالماء.

إذا إزداد إنخفاض درجات الحرارة المعرضة لها ثمار التفاح والكمثرى، ووصلت إلى درجة التجمد للعصير الخلوى لأنسجة الثمار يحدث تلون خارجى وداخلى فتظهر عادة، على قشرة الثمار مساحات غير منتظمة بنية اللون. كما قد يظهر بلب الثمار تلون بنى فى أنسجة مشبعة بالماء، وقد يحدث التلون البنى فى شبكة الأوعية الناقلة. الأنسجة المصابة بشدة تصبح طرية بنية اللون ترشح عند رفع درجة الحرارة وإسالة العصارة المتجمدة (شكل ١١/٣٠).

يصحب التجمد تغيير فى تركيب وقوام ونكهة الثمار، ويظهر على الكمثرى فى الجزء الخارجى المظهر الخارجى المشبع بالماء، أما الجزء الداخلى من الثمرة فيصبح جاف ومر المذاق. الثمار التى عرضت للتجمد تكون سريعة التعرض للتجريح وللإصابات بفطريات وبكتيريا التعفن.

شكل ١١/٣٠ أضرار التبريد والتجمد على ثمرة كمثرى

المقاومة

١- فى المناطق المعرضة للصقيع تختار الأصناف الأقل حساسية لأضرار الصقع.

٢- قطف الثمار عند تمام النضج.

٣- يجب العناية بمراقبة حرارة غرف تخزين الثمار على أن لا تقل عن ٢°م، ويتم ذلك عن طريق ثرموستات دقيقة توزع جيداً فى الغرف المبرد.

٤- يجب العناية بنقل الثمار التى تعرضت للتبريد حيث أنها أكثر عرضة للتجريح من غيرها.