الباب الرابع

أمراض الحمضيات

الباب الرابع
أمراض الحمضيات

تنتمى الحمضيات، والتى تعرف أيضاً بالموالح إلى العائلة السذبية Fam Rutaceae ، أحد العائلات النباتية ذات الفلقتين. يحتل الإنتاج العالمى للحمضيات المركز الثانى بعد العنب فى الإنتاج العالمى للفاكهة. ويعتقد أن جنوب شرق آسيا هو الموطن الأصلى للحمضيات ومنها إنتقل إلى مختلف أنحاء العالم. وتعتبر الولايت المتحدة الأمريكية أكثر دول العالم إنتاجا لها عالميا، ومصر أكثرها إنتاجا عربيا تتصدر مصر العالم العربى فى إنتاج البرتقال والليمون الأضاليا والليمون المالح وتتصدر المغرب إنتاج اليوسفى وتتصدر السودان إنتاج الجريب فروت. تعتبر الحمضيات هى الفاكهة الأكثر زراعة فى مصر.

النباتات شجيرية أو شجرية، جذورها وتدية متفرعة وسيقانها خشبية كثيرة التفرع. الأوراق متبادلة عديمة الأذينات بسيطة مجنحة وقد تكون مركبة ثلاثية ، وبها غدد زيتية تحتوى على زيوت طيارة زكية الرائحة، كما توجد الغدد فى السيقان الحديثة والأزهار والثمار.

توجد الأزهار فردية أو فى نورات محددة أو غير محددة، والأزهار سفلية منتظمة خنثى غالبا، بعض الأصناف مثل الليمون الأضاليا تكون أزهاراً وحيدة الجنس بجانب الأزهار الخنثى. ويميز الأزهار وجود قرص غدى مرتفع أسفل المبيض. الكأس مكون من خمسة سبلات ملتحمة من أسفل. التويج مكون من أربع الى خمس بتلات منفصلة بيضاء أو تميل للحمرة، سميكة بها غدد زيتية. الطلع مكون من أسدية عددها مساو لعدد البتلات أو ضعفها أو عديدة الأسدية، وفى حالة الآسدية العديدة فإنها تلتصق فى مجاميع. المتاع أربعة أو خمسة كرابل ملتحمة وقد تكون عديدة الكرابل، المبيض علوى مقسم إلى حجرات بعدد الكرابل وتحتوى كل حجرة على بويضة أو أكثر فى وضع مشيمى محورى. التلقيح خلطى بالحشرات. بعض الأصناف تنمو ثمارها بكريا دون تلقيح ولا تكون بذور كما فى البرتقال أبو سرة واليافاوى. الثمرة من نوع خاص يتميز بتكوين

فصوص تحتوى على أكياس عصيرية ويسمى هذا النوع هسبريديم hesperidium.

تشتمل الحمضيات على ثلاثة أجناس أهمها جنس سترس *Citrus* وأهم أنواعها البرتقال (sweet orange) *Citrus sinensis*، والليمون المالح (lime) *C.aurantifolia*، والليمون الأضاليا (lemon) *C.limon*، والليمون الحلو (sweet lime) *C. limetta*، والليمون المخرفش (rough lemon) *C. jambhiri*، واليوسفى (tangarin, mandarin) *C. reticulata* و *C. nobilis*، والجريب فروت (grapefruit) *C.paradisi*، والبرجموت (bergamot) *C.bergamia*، والنارنج *C. aurantium* (sour orange)، والترنج (citron) *C. medica*، والشادوك *C. grandis* (shaddock). ومن اجناس الحمضيات الأخرى جنس فورتنيلا *Fortunella* ومنها الكمكوات (kumquat) *F. margarite*، وجنس بونسيرس *Poncirus* والذى يمتاز بأوراقه الثلاثية الوريقات ومنها البرتقال الثلاثى الوريقات (trifoliate orange) *P.trifoliata*. يستخدم البرتقال الثلاثى الوريقات كأصل للتطعيم عليه كما يستخدم لإنتاج أنواع جديدة بالتهجين مع البرتقال العادى، ونواتج التهجين تسمى سترانج citranges وتستخدم كأصول.

تتكاثر الحمضيات بالبذور والتطعيم والترقيد والعقل. وفى معظم الحالات تزرع الأصول بالبذرة وتربى فى المشتل حيث تطعم الشتلات بالعين أو بالقلم خلال مارس أو إبريل وأحيانا خلال أغسطس وسبتمبر. ويجب أن تؤخذ الطعوم من أشجار مختارة ذات ثمار جيدة الصفات وغزيرة الانتاج وخالية من الأمراض وبخاصة الأمراض الفيروسية مع مراعاة توافق الأصل مع الطعم. كما يراعى فى الأصول المستخدمة بجانب موافقتها للطعوم المطلوبة أن تكون ملاءمة لنوعية التربة مقاومة لأعفان الجذور والديدان الثعبانية والأمراض السائدة فى المنطقة. وأهم الأصول المستخدمة الآتى :

النارنج وتلائمه الأراضى الثقيلة، يقاوم مرض التصمغ والديدان الثعبانية وبعض الأمراض الفيروسية إلا أنه يصاب بشدة بمرض التدهور السريع.

الليمون المخرفش ويجود فى الأراضى الرملية والخفيفة والجافة وهو مقاوم للتصمغ والتدهور السريع.

الليمون المالح ويلائمة الأراضى الخفيفة والصفراء ويعيبه أن مقاومته للتصمغ ضعيفة.

البرتقال الثلاثى الوريقات ويمتاز بمقاومة للبرودة والتصمغ والديدان الثعبانية والتدهور السريع.

الليمون الحلو تلائمه الأراضى الرملية والخفيفة ويعيبه أنه يصاب بالتصمغ بشدة.

يقدر الانتاج العالمى للحمضيات بحوالى أربعين مليون طن سنوياً، وتعتبر الحمضيات وبخاصة البرتقال أهم محاصيل الفاكهة الشتوية وهى ذات أهمية إقتصادية عالية، حيث يؤكل لب ثمار فى بعض أنواعها كالبرتقال واليوسفى والجريب فروت، وتؤكل ثمار الكمكوات كاملة، كما تعصر ثمار البرتقال والجريب فروت والليون المالح والأضاليا للحصول على مشروبات منعشة، مباشرة أو بعد إضافة بعض السكر إليها. ويدخل البرتقال واليوسفى والليمون فى صناعة المشروبات الغازية. كذلك فإن الكثير من الحمضيات يدخل فى صناعة المربات والمرملاد وبخاصة النارنج والشادوك. تدخل كثير من الحمضيات فى صناعة العطور وبخاصة البرجموت والنارنج والليمون الأضاليا فمن زيت النارنج يستخرج الليمونين limonene ومن الليمون الأضاليا يستخرج السترال citral. يضاف الليمون إلى بعض المأكولات لإعطاء نكهة ومذاق خاص.

بعض منتجات الحمضيات تستخدم طبياً فقشر ثمار الليمون تعمل على خفض حرارة الجسم وعصيره يفيد فى حالات الحمى والإنفلونزا، وقشر ثمار النارنج طاردة للديدان، والترنج يفيد فى أمراض الكبد والطحال.

القيمة الغذائية لعصير الحمضيات عالية لما تحتوية من سكريات وفيتامينات وبخاصة فيتامين C ولغناها فى عناصر البوتاسيوم والكالسيوم والمغنسيوم والفوسفور.

التصمغ فى الحمضيات

Gummosis of Citrus Trees

عرف المرض لأول مرة سنة ١٨٣٤ بجزر الآزور Azores بالمحيط الأطلسى، ومنها ظهر فى البرتغال سنة ١٨٤٥ ثم عم المرض فى حوض البحر الأبيض المتوسط. عرف المرض بأسماء مختلفة منها تصمغ العفن البنى brown rot gummosis وعفن القدم foot rot. يوجد المرض فى معظم الدول العربية وقد سجل بمصر سنة ١٩٢٨، وينتشر فى الأراضى الثقيلة بالدلتا ومصر الوسطى، كما يوجد بالأردن وسوريا ولبنان وفلسطين والعراق وليبيا وتونس والجزائر والمغرب والسودان والسعودية.

الأعراض : يظهر المرض أولاً على لجذع قرب سطح التربة فيدكن لون قلف المنطقة المصابة ويظهر مشبعاً بالماء، وقد تنبعث من الجزء المغمور فى التربة الرطبة رائحة غير مقبولة. يجف القلف ويموت اللحاء حتى الكامبيوم الذى يتكون بالبنى الداكن، ولكنة يستمر ملاصقاً للخشب. وتتلون طبقة رقيقة من الخشب بلون بنى وتظهر طبقة صمغية. نتيجة لجفاف القلف يحدث به تشققاً، وتخرج إفرازات صمغية قد تكون كثيرة وتسيل إلى أسفل. تمتد المنطقة المصابة بالجذع من منطقة التاج إلى أعلى وقد تصل لإرتفاع ٤٥سم أو يزيد، وقد تمتد للأفرع القريبة من سطح التربة. وقد تمتد الإصابة إلى أسفل فتصاب الجذور ولكن لا يلاحظ بها تصمغ غالبا، لذوبان الصمغ فى ماء التربة، وكثيراً ما تتدخل كائنات ثانوية تسبب تلف وتلون جزء أكبر من الخشب. (شكل ٤/١).

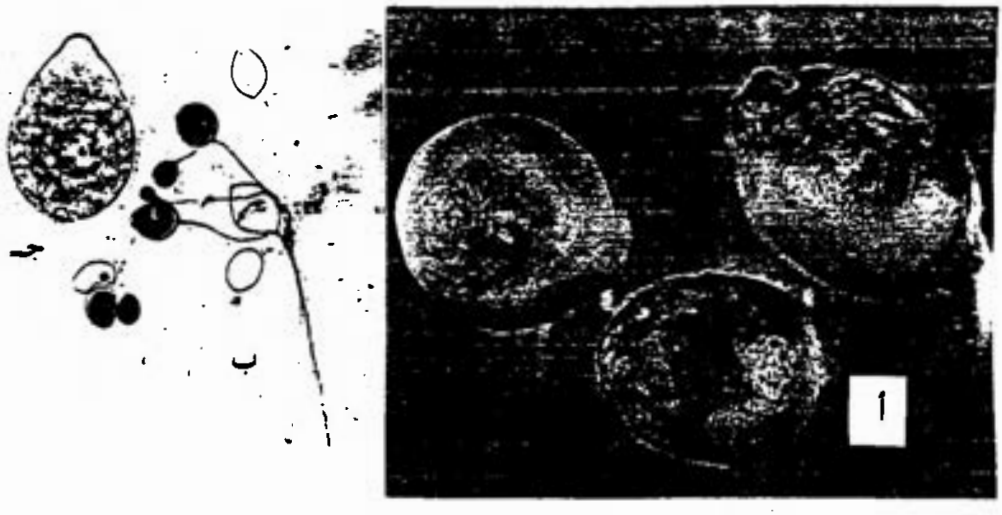
قد تظهر إصابات على الأفرع العلوية والأزهار والأوراق والثمار بالفطريات المسببة حيث تحدث العدوى بالفطريات المسببة بفعل الرياح الحاملة لقطرات ماء محملة بجراثيم تلك الفطريات. تسبب الإصابة موت الأفرع الصغيرة. وتلون الأوراق بلون بنى. إصابة الثمار تتسبب فى حدوث عفن طرى بنى رمادى ذو

شكل ١/٤
أعراض التصمغ على جذع شجرة ليمون أصابها

رائحة غير مقبولة. تحت ظروف الرطوبة المرتفعة يظهر نمو فطرى أبيض اللون على قشرة الثمرة وينتقل بالملامسة للثمار المجاورة. تصاب الثمار عالبا وقت الجمع ويزداد المرض فى المخزن (شكل ٢/٤ أ).

يساعد على حدوث الإصابة توفر الظروف الملائمة لنمو وتكاثر الطفيل المسبب وإحداث العدوى، من ذلك تراكم الماء حول جذع الشجرة لمدة ٥ ساعات على الأقل وحدوث أضرار ميكانيكية للجذع نتيجة للعمليات الزراعية، ووجود سماد عضوى حول الجذع، مع توفر الحرارة الملائمة للفطر المسبب.

المسبب : يتسبب المرض عن فطريات تتبع الجنس *Phytophthora* وخاصة *P.citrophthora* و *P.parasitica* و *P. hibernalis*. تتبع تلك الفطريات العائلة البيثية Pythiaceae لرتبة البرونوسبورات Peronosporales. تتميز الفطريات المسببة بميسيليومها غير المقسم والتى تكون أكياس جرثومية (شكل ٢/٤ ب)، تنبت فى وجود الماء



شكل ٤ ٠ ٢ التصمغ فى الموالح

أ- ثمار مصابة

ب- الفطر *Phytophthora citrophthora* مبيناً الأكياس الجرثومية

جـ- كيس جرثومى مكبر

بتكوين حوالى ٣٠ جرثومة سابحة. الأكياس الجرثومية كمثرية إلى بيضية الشكل ولها حلمه وأبعادها ٣٠ - ٩٠ × ٢٠ - ٦٠ ميكرون. لا تتكون الأكياس الجرثومية فى طور التطفل ولكنها تتكون على الميسيليوم النامى فى التربة الرطبة على بقايا النباتات المتحللة، ويلائم النمو والتجرثم وتكشف المرض درجة حرارة ٢٤ - ٢٨°م لفطر *P. citrophthora* و ٣٠ - ٣٢°م لفطر *P. parasitica* و ٢٠°م لفطر *P.hibernalis*.

تختلف الأنواع المختلفة للحمضيات فى قابليتها للإصابة بالمرض ويمكن إعتبار الترنج والليمون البلدى والليمون الأضاليا والليمون الحلو شديدة القابلية للإصابة، والجريب فروت والليمون المخرفش والبرتقال واليوسفى والسيترون متوسطة القابلية للإصابة، والنارنج والكمكوات والترايفولياتا شديدة المقاومة.

المقـاومة

١- إستخدام أصول مقاومة للمرض للتطعيم عليها، وذلك كالنارنج والترايفولياتا والكمكوات.

٢- عند زراعة الأصول تؤخذ البذور من ثمار خالية من العفن البنى، وعند الشك تعامل البذور بالماء الساخن على حرارة ٥٢°م لمدة عشرة دقائق.

٣- عند تطعيم النباتات وخاصة بالنسبة للأصول القابلة للإصابة يراعى رفع موضع التطعيم، ويفضل إرتفاع ٢٥ - ٤٥سم فوق سطح التربة.

٤- عند زراعة الشتلات فى الأرض المستديمة يراعى أن يكون موضع التطعيم مرتفعاً عن سطح الأرض بحوالى ٢٥ - ٤٥سم، مع دهان ساق الأصل القابل للإصابة لإرتفاع ٢٠ - ٣٠سم بمعلق مائى من مبيد فطرى نحاسى.

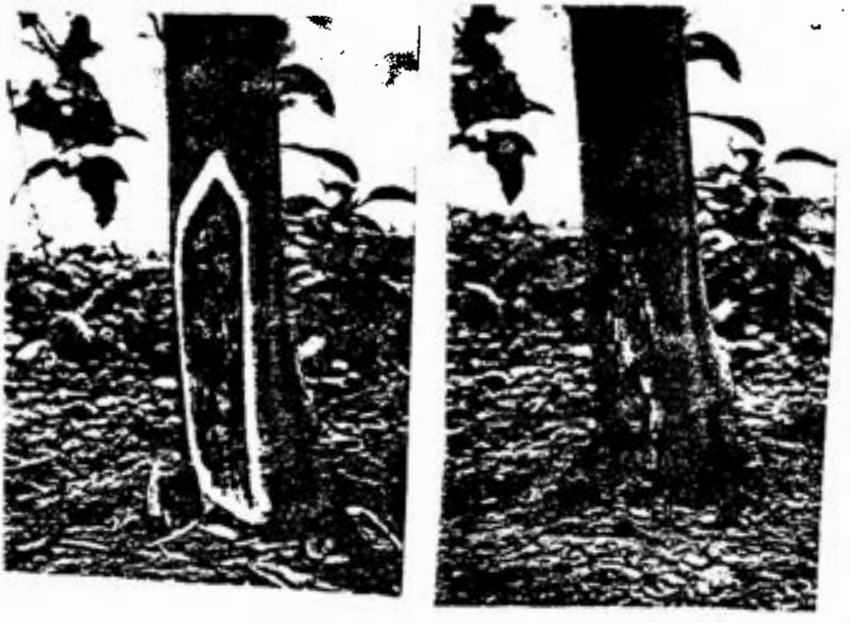
٥- تحسين الصرف فى الأراضى ذات المستوى المائى المرتفع.

٦- يراعى عند الرى، فى الزراعات ذات الأصول القابلة للإصابة، عدم ملامسة ماء الرى لجذوع النباتات وذلك بعمل بتون حول الأشجار، أو أن تكون الاشجار على مصاطب وتروى بين المساطب.

٧- تجنب إحداث جروح بجذوع وجذور النباتات عند العزيق وغيره من العمليات الزراعية، ويفضل إستخدام مبيدات الحشائش لمقاومة الحشائش بدلاً من العزيق.

٨- العلاج الجراحى وذلك إزالة القلف المصاب مع جزء سليم حول الجزء المصاب بسمك ٦ - ١٢ مم، ويميز الجزء المصاب من القلف بلونه البنى المحمر الداكن، أما القلف السليم المحيط به فيكون ذو لون فاتح، مستخدما سلاح حاد، ثم يطهر الجرح بمحلول برمنجنات البوتاسيوم ١ ٪، ثم يدهن الجرح بمعجون مطهر وواقى مثل عجينة بوردو أو ساندوفان معجون (شكل ٣/٤).

٩- الوقاية ضد إصابات الأفرع والأوراق والأزهار والثمار ينصح بالرش عقب أول مطر فى الموسم بمحلول من اكسى كلوريد النحاس ٣, ٪، أو كابتان ٥٠ ٪ بمعدل ٢, ٪، ويعاد الرش بعد عشرة أسابيع.



شكل ٤ / ٣ : العلاج الجراحى لمرض التصمغ فى شجرة ليمون أضاليا

يمين : شجرة مصابة قبل الجراحة

يسار : الشجرة لسابقة عقب الجراحة

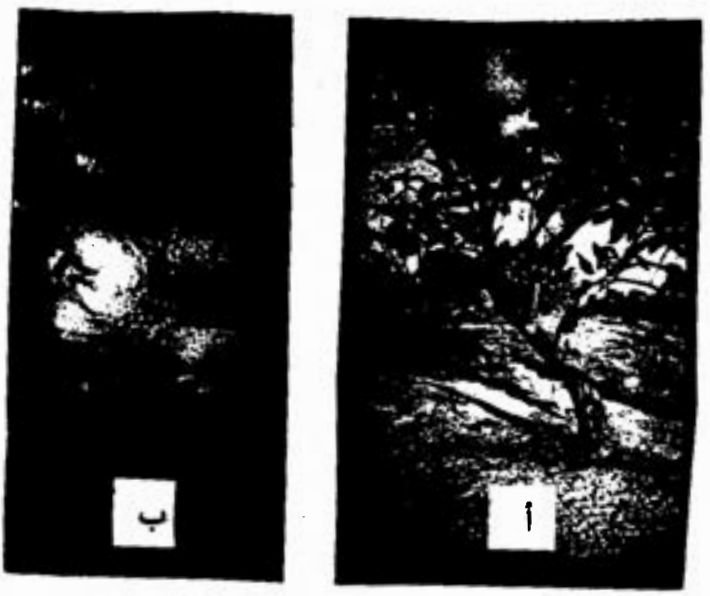
التصمغ الديبلودى فى الحمضيات

Citrus Diplodia Gummosis

ينتشر المرض فى معظم مزارع الحمضيات بالعراق حيث عرف بالموت الخلفى للأفرع، ويوجد المرض بمصر. والأردن وفلسطين ولبنان والسودان والسعودية والإمارات، ويظهر المرض فى كثير من زراعات الحمضيات كعفن للثمار.

الأعراض : تظهر أعراض المرض فى الإصابات الخفيفة كقرح ميتة صغيرة المساحة فى القلف مصحوبة بإفرازات صمغية، قد يعقبها التحام جزئى تاركا فى موضعها ندب أو جروح ملتئمة. فى الإصابات الشديدة تموت مساحات كبيرة من القلف ويتغير لون الخشب أسفلها إلى الأسود، وقد تموت أنسجة الخشب الحية

بغزو الفطر المسبب، وقد يمتد المرض لقلب الجذع والأفرع الكبيرة محدثاً عفن قلب heart rot أو عفن خشب wood rot . فى العراق سجل حدوث موت خلفى للأفرع يبدأ من قمة الفرع ويمتد نحو القاعدة ويتميز بوجود حد فاصل بين الجزء المصاب والسليم، وقد تحدث الإصابة على جانب من الفرع مع بقاء الجانب الآخر أخضر اللون، ويكون الجزء المصاب ذو لون بنى فاتح وحافته بنية داكنة.



شكل ٤ / ٤ : التصمغ الديبلودى فى الحمضيات

أ – الأعراض على شجرة ليمون أضاليا

ب– الأعراض على ثمرة برتقال

تصاب الثمار أحيانا وهى على أشجارها فيظهر عليها بقع بنية فاتحة وعادة تبدأ من عنق الثمرة، يدكن لون البقع المصابة وتتعفن الثمرة وتخرج منها عصارة، وقد تسقط الثمرة أو تبقى عالقة. معظم الإصابات تحدث بالمخزن وخلال فترات النقل والتسويق. تصاب جميع أصناف الحمضيات وبخاصة البرتقال والجريب فروت والليمون الأضاليا، وتحدث الإصابة خلال الجروح وخاصة جروح عنق الثمرة.

ينشأ عن الثمار المصابة رائحة خفيفة غير مقبولة مصحوبة بلون بنى للب الثمرة. تزداد ليونه قشرة الثمرة فى المنطقة المصابة، ثم تصبح القشرة جلدية مرنة مع حدوث تلون بنى مائى يتغير إلى الأسود يمتد للجوانب، (شكل ٤/٤) وأخيراً تتحول الثمرة المصابة خاصة فى الجو الجاف إلى جسم محنط تتكون به الأوعية البكنيدية السوداء للفطر المسبب.

المسبب : يتسبب المرض عن الفطر الناقص ديبلوديا ناتالنسس *Diplodia natalensis* (= *Botryodiplodia theobromae*) والذى يعرف طوره الكامل باسم فيسالوسبرا رودينا *Physalospora rhodina*، الذى يمكنه إصابة الثمار فى أطوار النضج المختلفة إلا أن الإصابة به تزداد مع زيادة النضج. يكون الفطر أوعية بكنيدية سوداء كروية، ١٥٠ - ١٨٠ ميكرون فى القطر، يتكون بداخلها جراثيم شفافة وحيد الخلية فى المبدأ تصبح بنية اللون وذات خليتين، أبعادها حوالى ٢٤ × ١٥ ميكرون، يتكون الطور الكونيدى على أغصان الأشجار. وقد يتكون الطور الأسكى على الأغصان الميتة أو الثمار المحنطة، والجراثيم الأسكية ٢٤ - ٤٢ × ٧ - ١٧ ميكرون. الحرارة المثلى لنمو الفطر ولإحداث العدوى ٢٢ - ٢٥°م مع رطوبة نسبيه ٨٠ - ١٠٠ ٪ (شكل ٢ ، ١٣ ب ، جـ).

فى بعض الحالات تحدث إصابة مزدوجة من فطرى ديبلوديا وفطر فوموبسيس *Phomopsis* مسبب مرض الميلانوز على الليمون الأضاليا (شكل ٧/٤)، وينتج عنها تصمغ شديد مع تقشر القلف.

المقاومة

١- العناية بالأشجار من عزيق وري وتسميد، إذ أن الأشجار الضعيفة أكثر عرضة للمرض من الأشجار القوية المعتنى بها.

٢- رش الأشجار بأحد المبيدات الفطرية ويفيد فى ذلك مركب بنليت بمعدل ١ ,٪ أو أكسى كلوريد النحاس أو الديائين م - ٤٥ بمعدل ٢٥ ,٪.

تصمغ الفروع الفيوزاريومى فى الحمضيات

Fusarium Twig Gummosis in Citrus

عرف المرض بمصر سنة ١٩٣١ ، ويظهر ببساتين الحمضيات المتزرعة فى الأراضى ذات الخصوبة العالية وبالمناطق ذات الجو الحار.

تظهر أعراض المرض بشكل ذبول وموت خلفى فى الأفرع الحديثة مصحوبة بتشقق فى قلف الجزء القاعدى من الفرع الميت مع ظهور إفرازات صمغية عليه. تذبل وتجف الأوراق وتتساقط، قد يظهر الصمغ من ندب الأوراق المتساقطة. يعتبر صنف النارنج مقاوم للمرض وبلية فى ذلك الليمون المخرفش، كما يعتبر السترون والبرتقال واليوسفى من الحمضيات التى تصاب بشدة. يتسبب المرض عن الفطر الناقص فيوزاريوم سولانى *Fusariam solani*.

المقـــومة

١- التطعيم على الأصناف المقاومة للمرض مثل النارنج.

٢- تقليم الأفرع المصابة بحيث يزال الجزء الطرفى المصاب وجزء سليم أسفله بمسافة ٣ - ٤ سم، وطلاء مواضع الجروح بمواد مطهرة كما فى مرض التصمغ.

٣- مرى بالقنوات بعيداً عن جذوع الأشجار.

٤- العناية بالأشجار أثناء العمليات الزراعية وتفادى إحداث جروح.

أنثـــراكنـــوز الحمضيـــــات

Citrus anthracnose

يعرف هذا المرض باسم موت الأطراف withertip. ينتشر المرض على كافة أنواع الحمضيات عدا اليوسفى، فى كثير من زراعات الحمضيات فى العالم، ويوجد حاليا بمصر وليبيا والسودان والعراق واليمن والسعودية والإمارات وسوريا ولبنان وفلسطين.

الأعراض : تظهر أعراض المرض على الأفرع النامية الغضة والأوراق والثمار. إصابة الأفرع الغضة يبدأ من أطرافها وتتسبب فى ذبولها وجفافها. يمتد ذبول وجفاف وموت الأفرع ببطئ ويصحب ذلك إصفرار وذبول أوراق الفرع المصاب. يساعد على إصابة الأفرع ضعف النباتات وتعرض الأشجار لظروف سيئة كالصقيع والعطش وكذلك الإصابات الحشرية.

الأوراق المصابة يظهر عليها بقع دائرية تقريباً سوداء اللون ويتغير لون الورقة إلى البنى المصفر، وفى الجو الرطب تظهر على البقع نموات الفطر الأسيرفيولية وجرائيمه الوردية اللون. تؤدى كثرة البقع على الأوراق إلى تساقطها.

قد تصاب البراعم قبل تفتحها فتسود ألوانها وتموت وتسقط.

إصابة الثمار تظهر بشكل بقع صديئة اللون تجف وتتصلب، يظهر عليها تحت ظروف الرطوبة المرتفعة نموات الفطر وجرائيمه الوردية. قد يمتد المرض داخليا فى لب الثمار فيفسد طعمها. الإصابات المبكرة للثمار الصغير كثيراً ما يؤدى إلى تساقطها (شكل ٤/٥ أ).

تصاب الثمار التامة النضج وهى لا زالت على أشجارها أو بعد قطفها، وتحدث الإصابة عن طريق الجروح وتتسبب فى تعفن الثمار. قد يظهر المرض على الثمار بشكل دموع ملونه tear stain والتى تظهر كقطرات ماء تجرى على جوانب الثمرة وتشاهد على الثمار قبل قطفها، ويساعد على ظهورها الندى الكثيف والشبورة والأمطار مع وجود أفرع مصابة ميته بها مصدر العدوى (شكل ٤/٥ ب).

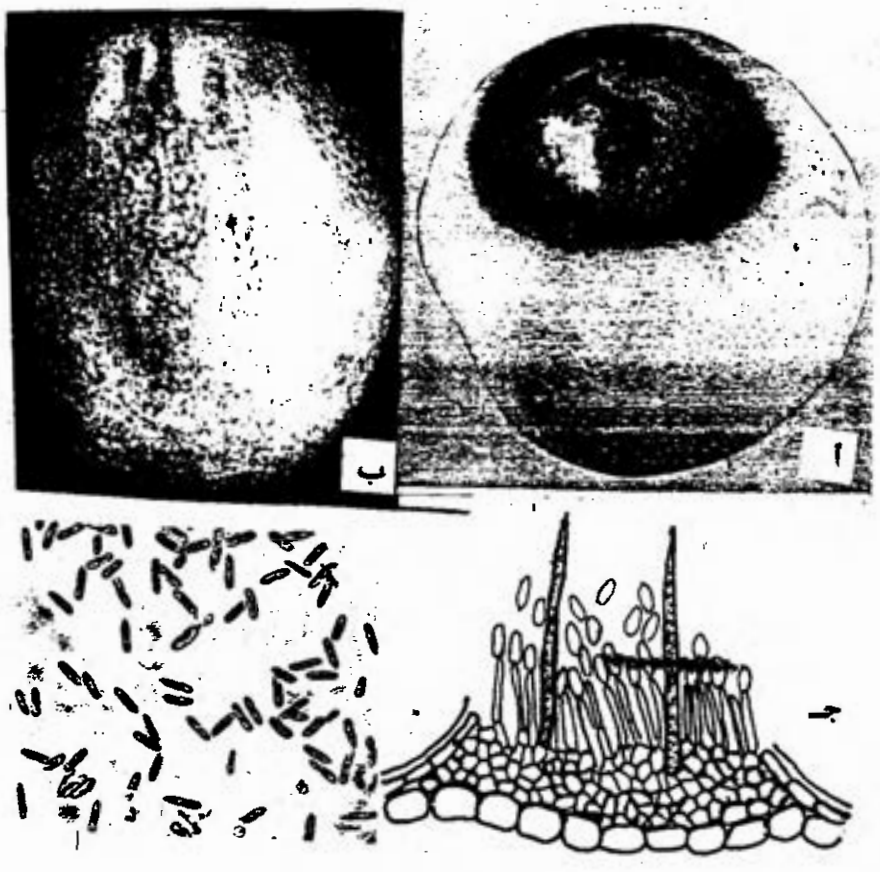
المسبب : يتسبب المرض عن الإصابة بالفطر الناقص كوليتوتركم جلويوسبورييدس *Colletotrichum gloeosporioides* والذى يسمى طورة الكامل الأسكى *Glomerella cingulata*، والذى يصيب أيضاً المانجو والباباظ.

يكون الفطر أسيرفيولات تتكون من حوامل كونيدية قصيرة متزاحمة تحمل فى أطرافها جرائيم كونيدية وحيدة الخلية مستطيلة شفافه أبعادها

١٠-١٦×٥-٧ميكرون، وتتخلل الحوامل الكونيدية هيفات عقيمه شوكية setae طولها ٦٠ - ١٦٠ ميكرون.

المقـاومة

١- لعناية بالعمليات الزراعية من خدمة وري وتسميد للحصول على نمو جيد يساعد النبات على مقاومة الإصابة، وكذلك مكافحة الحشرات التي قد تهيأ لحدوث إصابة بالفطر الممرض.



شكل ٤ / ٥ : أنثراكنوز الحمضيات

أ - تكوين بقع الانثراكنوز على ثمرة. ب- تكوين دموع ملون على ثمرة.

جـ- بثرة أسيرفيولية للفطر *Colletotrichum gloeosporioides*.

د- جراثيم الفطر.

٢- رش الأشجار وقائياً ويفيد فى ذلك إستخدام كابتان ٥٠ بمعدل ٢٥ ,٪ أو بنليت بمعدل ١ ,٪ بمجرد ظهور أعراض المرض ويكرر ذلك كلما لزم الأمر.

٣- التقليم لإزالة الأجزاء المصابة من الأفرع والثمار والأوراق المصابة.

ميلانوز الحمضيات

Citrus Melanose

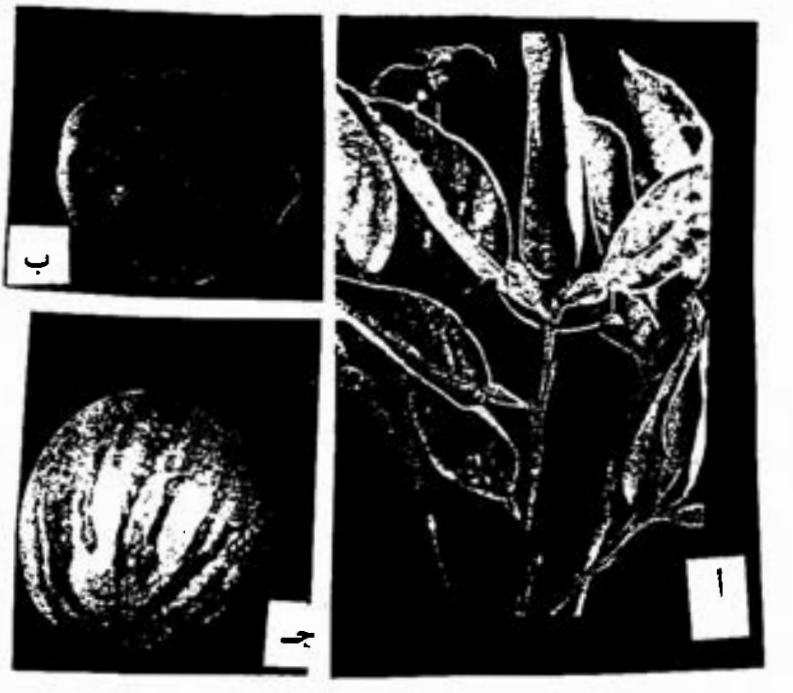
يوجد هذا المرض فى معظم مناطق زراعة الحمضيات بالعالم وينتشر بالمنطقة الوسطى بالعراق كما يوجد بمصر ولو أنه قليل الأهمية بها. يمثل هذا المرض خطورة فى البلاد ذات الأمطار الصيفية الغزيرة، وتقل أهميته فى الجو الصيفى الجاف، وقد سجل المرض بالأردن وسوريا وتونس والمغرب والامارات العربية.

الأعراض : تظهر أعراض المرض على الأوراق والأغصان الحديثة والثمار النامية. العلامة المميزة للمرض تكون بثرات سطحية صغيرة ومرتفعة وغير منتظمة شمعية ذات لون بنى عنبرى إلى بنى داكن قد يميل إلى السواد، وباللمس يظهر السطح المصاب كورق صنفرة. تتكون البثرات من خلايا ممتلئة بالصمغ. تترتب البثرات فى خطوط أو منحنيات أو حلقات أو تكون غير منتظمة. وكثيراً ما ينتج عن تحرك نقط الندى أو المطر حاملة جراثيم الفطر تكون خطوط بشكل الدموع tear - streaking وخاصة على الثمار (شكل ٤ / ٦). إصابة الثمار تتسبب فى قلة حجمها وقد تتساقط.

يصيب المرض معظم أصناف الحمضيات التجارية وأكثرها تعرضاً للمرض الجريب فروت.

المسبب : يسبب المرض الفطر الأسكى ديابورثى سيترى *Diaporthe citri*، والذى يعرف طوره الناقص باسم *Phomopsis citri*. يتكاثر الفطر لاجنسيا بتكوين أوعية بكنيدية بيضاوية على الأفرع الميتة والثمار المتحللة. الأوعية البكنيدية ذات

أقطار تتراوح ما بين ٢٠٠ إلى ٤٠٠ ميكرون، ويتكون بداخلها نوعان من الجراثيم، جراثيم بيضاوية شفافه، ٥-٩×٢-٤ ميكرون، وجراثيم خيطية منحنية القمة تعرف بالجراثيم العمودية stylospores، ٢٠-٣٠×١-٢ ميكرون. الجراثيم



شكل ٤ / ٦ : ميلانوز الحمضيات

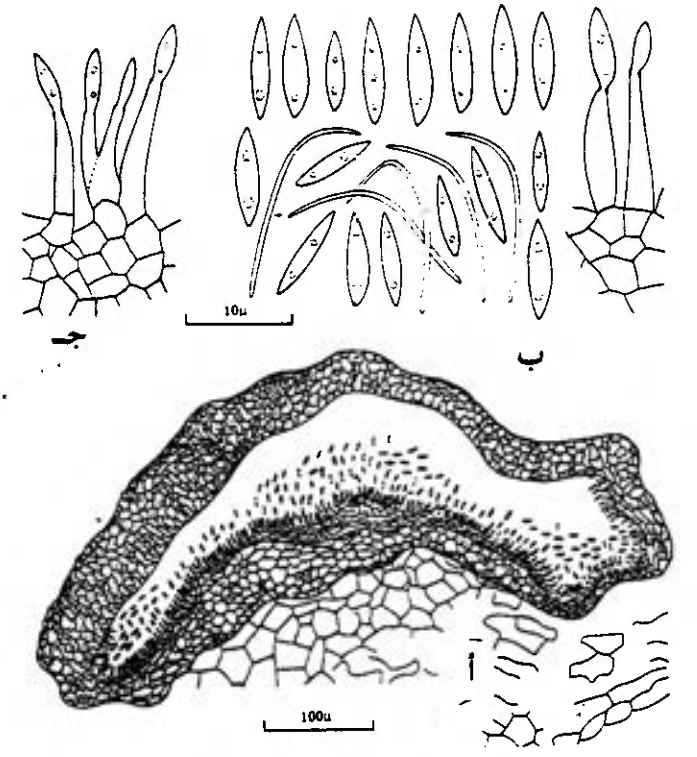
أ - الأعراض على الأغصان والأوراق. ب- تكوين بثرات على ثمرة.

جـ- تخطيط الدموع على ثمرة.

البيضاوية هى الجراثيم التى تحدث العدوى أما الجراثيم العمودية فهى لا تنبت ولا تعرف وظيفتها. (شكل ٤/٧).

التكاثر الجنسى يتم بتكوين الأجسام الثمرية الأسكية الدورقية الشكل، وهى تتكون على الأفرع الميتة وهى كروية ٢٤٥ - ٥٦٠ ميكرون فى القطر وتكون مغمورة فى القلف والخشب، وتفتح للخارج بعنق طويل يصل إلى ٣٤٠ - ١٢٦٠ ميكرون. تتكون بداخل الجسم الثمرى أكياس أسكية طويلة صولجانية ٤٥

– ٦٥ × ٦ – ١٤ ميكرون، تحتوى كل منها على ثمان جراثيم أسكية شفافة بيضاوية ذات خليتين ١٤ – ١٨ × ٣ – ٦ ميكرون، وبكل خلية منها بقعتين من الزيت. تنبت الجراثيم الأسكية عى حرارة مثلى من ٢٨ – ٣١°م.



شكل ٤ / ٧ : الطور الناقص للفطر *Diaporthe citri*

مسبب مرض ميلانوز الحمضيات

أ – وعاء بكنيدى. ب– الجراثيم البكنيدية البيضاوية والعمودية.

جـ– الحوامل الجرثومية وعليها جراثيم بيضاوية.

يمضى الفطر المسبب الشتاء على الأغصان المصابة والثمار المتحللة. فى الربيع تنتشر الجراثيم وتحدث العدوى خلال الجروح.

المقاومة

١ – تقليم الأفرع المصابة والميتة وطلاء الجروح الناتجة عن التقليم بمادة مطهرة.

٢– رش الأشجار بأحد المبيدات الفطرية مثل بنليت بتركيز ١ ٪ أو داكونيل ٧٥

بمعدل ٣, ٪ أو برافو ٥٠٠ بمعدل ٥, ٪ أو أكسى كلوريد النحاس بمعدل ٢٥, ٪ خلال شهر إبريل بعد عقد الثمار، وفى حالة تساقط الأمطار بعد ذلك يكرر الرش بعد حوالى شهر من الرشة الأولى.

مرض الجفاف فى الحمضيات

Mal Secco in Citrus

هو أحد أمراض الحمضيات البالغة الخطورة، خاصة فى حالة حدوث الإصابة فى قاعدة الساق أو بالجذور. عرف المرض لأول مرة سنة ١٩٢٢ بصقلية. حاليا يوجد المرض فى بعض دول حوض البحر الأبيض المتوسط وفى كثير من الدول العربية منها الأردن وفلسطين وسوريا ولبنان وتونس والجزائر واليمن.

الأعراض : حدوث ذبول فجائى مع جفاف فى الأوراق والأفرع الغضة، فى أحد جوانب الشجرة عادة. وقد تبقى الأوراق متصلة بالأفرع أو تسقط قبل موت الفروع للخلف. فى الليمون الأضاليا، الشديد القابلية للإصابة بالمرض، قد تتسبب الإصابة فى موت أفرع كبيرة رئيسية ثم موت الشجرة كلية خلال عام أو عامين من حدوث العدوى. عند قطع الأفرع الغضة المصابة يظهر الخشب بالحزم الوعائية ملونا باللون القرنفلى إلى الأحمر (شكل ٨/٤).

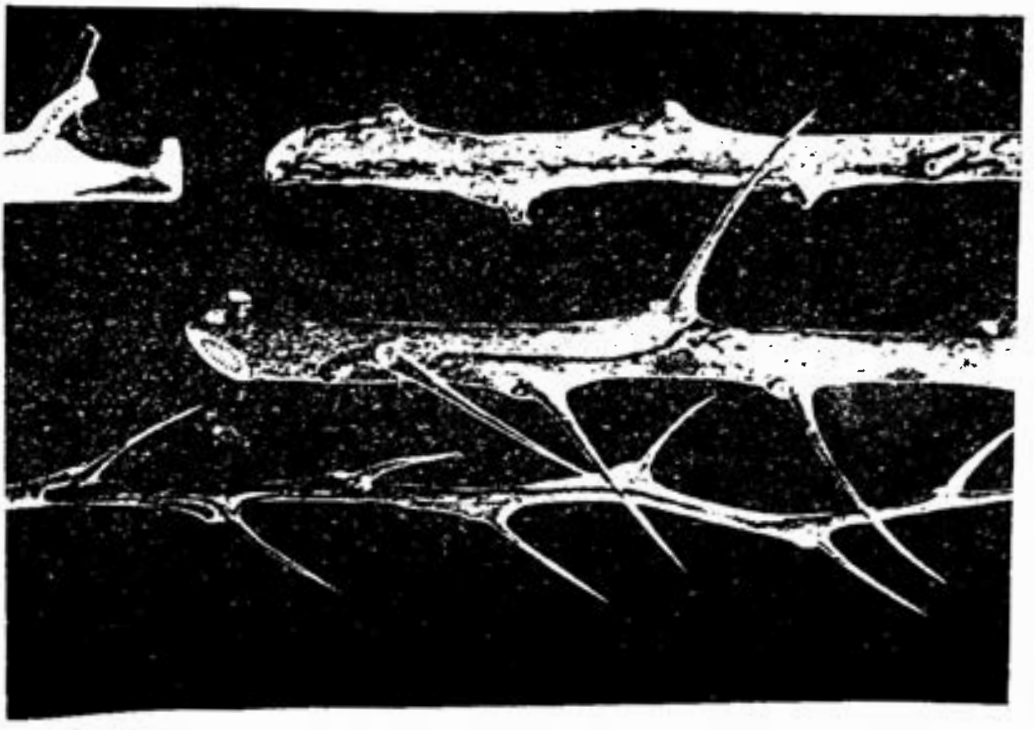
تساعد على حدوث الإصابة الأضرار والجروح الناتجة عن سقوط البرد أو هبوب رياح شديدة مصحوبة بأمطار.

تختلف الأصناف فى قابليتها للإصابةفالليمون الأضاليا والنارنج والترنج قابلة للإصابة، فى حين أن البرتقال واليوسفى مقاومة للمرض.

يلائم تكشف وإنتشار المرض حرارة ٢٠ – ٢٥°م، ويقل المرض بإرتفاع درجات الحرارة.

المسبب : يتسبب المرض عن الإصابة بالفطر ديتروفوما تراكيفيلا *Deuterophoma tracheiphila* وهو فطر ناقص يتبع الرتبة Sphaeropsidales، والتى تمتاز بتكوينها لأوعية بكنيدية سوداء تتجمع بالمساحات الميتة للساق. قطر

الوعاء البكنيدى ١٠٠ – ١٨٠ ميكرون، ويتكون بداخله الجراثيم الكونيدية الشفافة الوحيدة الخلية، ٢ – ٣ × ١ ميكرون.



شكل ٤ / ٨ : أعراض مرض الجفاف فى الحمضيات على الأفرع

المقاومة

١ – نظراً لخطورة هذه المرض فإنه يجب إتخاذ إجراءات حجر زراعى مشددة ضده فى البلاد أو المناطق الخالية منه.

٢ – زراعة أنواع وأصناف الحمضيات المقاومة فى الجهات التى يظهر فيها المرض.

٣ – الرش بأكسى كلوريد النحاس بمعدل ٣٥, ٪ أو داكونيل ٧٥ بمعدل ٠٧٥, ٪ أو برافو ٥٠٠ معدل ٢, ٪، فى مناطق إنتشار المرض كل ١٥ – ٢٠ يوم خلال اكتوبر حتى يناير.

جرب الحمضيات

Citrus Scab

من أمراض الحمضيات فى المناطق ذات الجو الصيفى الرطب، يوجد المرض حاليا بفلسطين.

الأعراض : تظهر أعراض المرض بوضوح على الثمار والأوراق، فتتكون على الثمار بقع مرتفعة فلينية ينتج عنها تشوية لشكل الثمار، وفى بعض الأنواع تكون البقع مرتفعة قليلا دون حدوث تشويه كبير للثمار (شكل ٩/٤ ب). عند إصابة الأوراق الحديثة تتكون فى المبدأ بقع صغيرة شبه شفافة تصبح واضحة الحدود، ترتفع البقع قليلا وينخفض مركزها، ويؤدى ذلك إلى قلة نمو الأوراق فى مواضع البقع فتتجعد وتتشوه وتتقزم الأوراق المصابة.

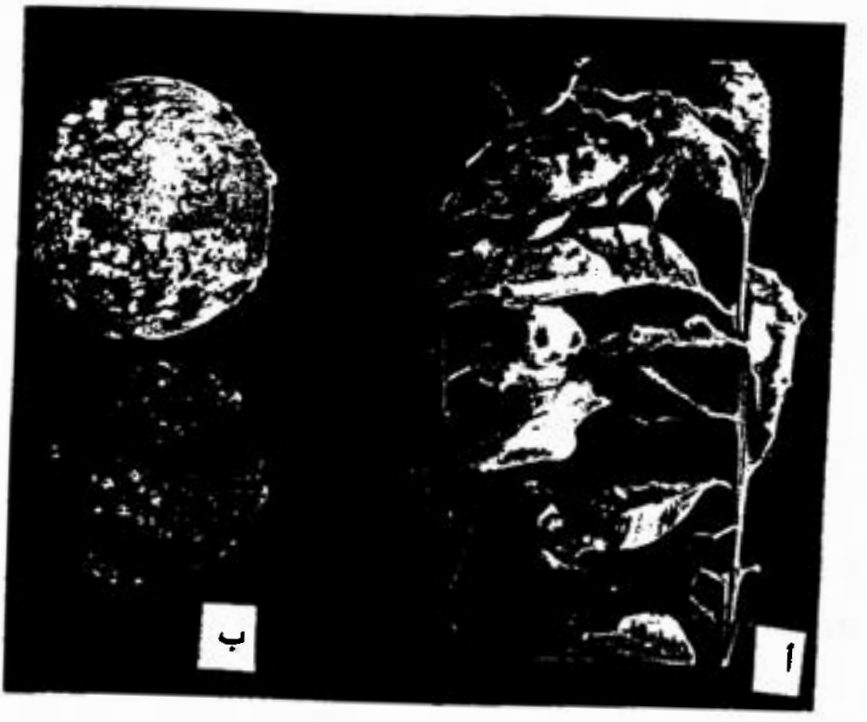
قد تظهر أعراض مشابهة لبقع الأوراق على الأفرع الغضة النامية (شكل ٩/٤أ).

تختلف الأصناف فى قابليتها للإصابة، فيشتد المرض على التارنج والليمون الأضاليا، وتقل القابلية للإصابة على اليوسفى والجريب فروت، ويندر حدوث المرض على بعض أنواع البرتقال والليمون المكسيكى والكمكوات.

المسبب : يتسبب المرض عن الفطر الأسكى السينوى فاوسيتى *Elsinoe fawcetti* الذى يتبع رتبة Myriangiales من تحت صف Loculoascomycetidae والتى تتميز أفرادها بتكوينها لوسادات أسكية هيفية ascostroma. يتكاثر الفطر لاجنسيا خلال موسم النشاط بتكوين حوامل كونيدية قصيرة غير متفرعة تحمل فى أطرافها جراثيم كونيدية غير مقسمة. تنشأ الحوامل الكونيدية متجمعة على وسائد هيفية مكونه أسيرفيولات.

يتكون الطور الجنسى على التقرحات خلال موسم الشتاء حيث يتكون بالوسادات الهيفية الأجسام الثمرية الأسكية، ويتكون الجسم الثمرى من عدة أكياس أسكية كروية مدفونة منفصلة فى الوسادة الهيفية على مستويات مختلفة

منها. يحتوى الكيس الأسكى على ثمان جراثيم أسكية شفافة، كل منها مقسم عرضياً إلى أربعة خلايا.



شكل ٤ / ٩ جرب الحمضيات

أ – الأعراض على الأغصان والأوراق. ب– الأعراض على الثمار.

المقـاومة

١ – زراعة الأصناف المقاومة فى المناطق المعرضة للإصابة.

٢ – تقليم الأفرع المصابة وجمع الثمار والأوراق المصابة وحرقها.

٣ – الرش بأحد مركبات النحاس مثل أكسى كلوريد النحاس بواقع ٣٥, ٪ أو باستخدام مبيد برافو Bravo ٥٠٠ بمعدل ٢, ٪ أو داكونيل ٧٥ بمعدل ٠٧٥, ٪. الرشة الأولى قبل بدء النمو فى الربيع والرشة الثانية عند تمام عقد الثمار.

البقعة الدهنية فى الحمضيات

Greasy Spot of Citrus

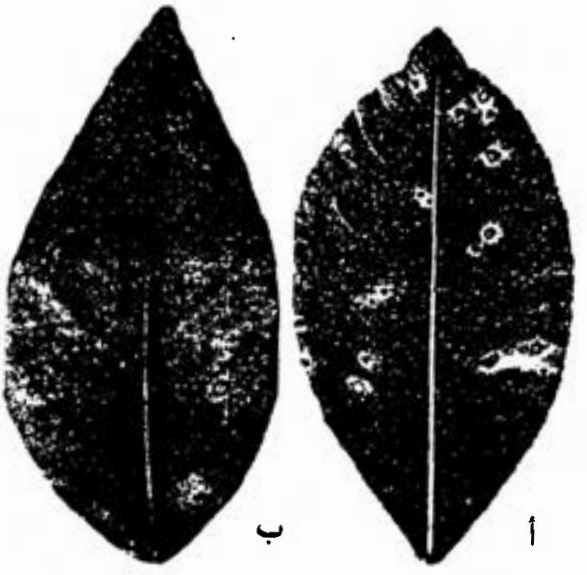
عرفت البقعة الدهنية فى الحمضيات لأول مرة سنة ١٨٩٦ . بفلوريدا، وبعد ذلك ذكر المرض فى جهات مختلفة من أمريكا واستراليا وشرق آسيا وأسبانيا وتونس. ينتشر المرض فى المناطق ذات الجو الحار الرطب لفترة طويلة.

الأعراض : تظهر أعراض المرض أساساً على الأوراق، وقد تظهر على الأفرع الحديثة، فى صورة بقع دائرية تقريباً مرتفعة قليلا وداكنة اللون، توحى بوجود قطرة زيت داكنة أسفل بشرة نصف شفافة بكل بقعة. تشاهد البقع على سطحى الأوراق ولكنها تزداد على السطوح السفلى. كثيراً ما تتصل البقع معطية للورقة عرض التلطخ. تختلف البقع فى اللون من الأصفر الفاتح إلى درجات مختلفة من البنى فالأسود، وتصبح الورقة المصابة صفراء اللون عند النظر إليها من السطح العلوى. تتحول البقع إلى بثرات منخفضة ميتة وتظهر عليها الحوامل والجراثيم الكونيدية للفطر المسبب (شكل ١٠/٤) تؤدى الإصابات الشديدة إلى حدوث تساقط كبير فى الأوراق.

تصاب الثمار فيظهر عليها نمش قرمزى اللون ثم يصبح بنى ثم أسود، يكثر النمش فى نصف الثمرة القمى وتبقى المسافات بين النمش خضراء اللون.

يحدث المرض على مدار العام ولكنه يكثر فى أواخر الخريف والشتاء ويقل فى الربيع والصيف. تزداد الإصابة فى الأشجار الصغيرة أكثر من إصابة الأشجار القديمة.

تختلف أنواع الحمضيات فى مدى قابليتها للإصابة، فالجريب فروت معرض للمرض أكثر من البرتقال. والليمون الأضاليا أكثر تأثراً بالمرض من غيره من الحمضيات.

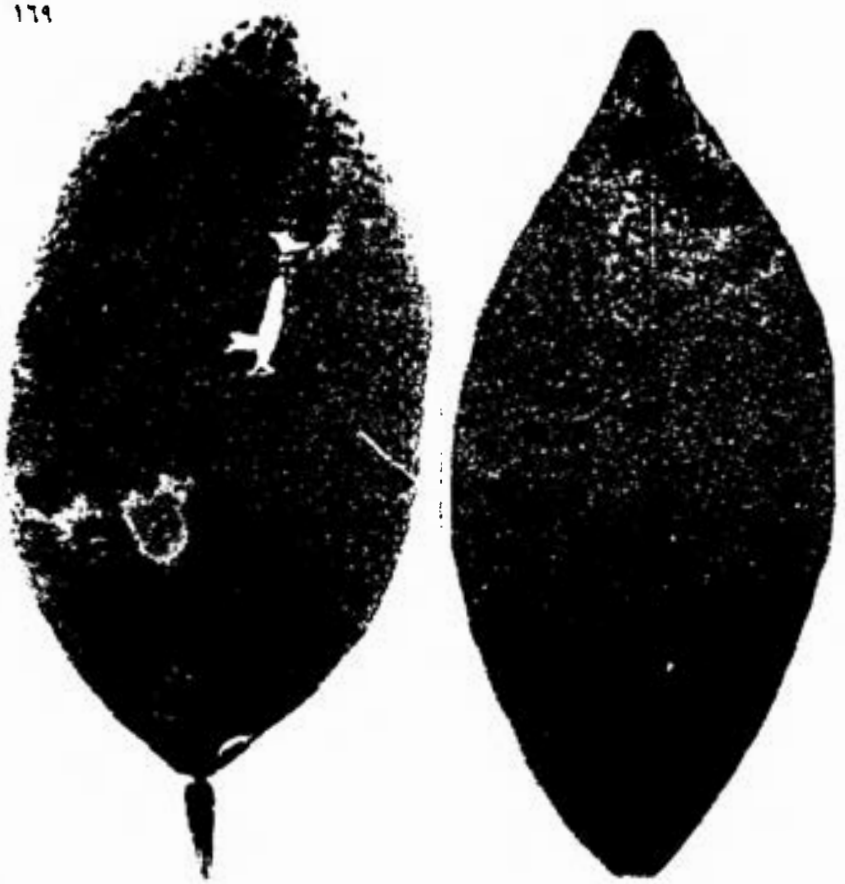


شكل ١٠/٤ : البقعة الدهنية فى الحمضيات

أ - على ليمون اضاليا ب- على برتقال فالنشيا

المسبب : يتسبب المرض عن الفطر سركوسبورا سيترى جريسيا *Cercospora citri-grisea*. يكون الفطر وسادات هيفية ذات لون بنى داكن إلى أسود، تنمو منها حوامل كونيدية كثيرة غير متفرعة فى مجاميع أبعادها ٦٠ - ٨٠ × ٤ - ٦ ميكرون. الجراثيم الكونيدية طويلة مستديرية القاعدة مدببة القمة، مقسمة بجدر عرضية، أبعادها ٢٥ - ٢٠ × ١,٥ - ٣ ميكرون.

كثيرا ما يشاهد الفطر المسبب لمرض البقعة الدهنية مع الفطر سيركوسبرا جيجانتيا *C. gigantea* مسبب مرض بقعة القطران tar spot فى الحمضيات (شكل ١١/٤).



شكل ١١/٤ : البقعة الدهنية وبقعة القطران

أ – حالة متقدمة من البقعة الدهنية. ب– بقعة القطران.

المقاومة

١– جمع الأوراق المصابة المتساقطة وحرقها أو دفنها بالحرث.

٢– ترش النباتات عند بدء ظهور أعراض الاصابة بأحد المبيدات الفطرية، ويفيد فى ذلك إستخدام داكونيل ٧٥ بمعدل ٣, ٪ أو برافو ٥٠٠ بمعدل ٥, ٪ أو زينب (دياثين ز – ٧٨) بمعدل ٢٥, ٪، كما نجح إستخدام خليط من زيت معدنى وزينب بمعدل ٧, ٪ + ١, ٪ ونجح الخليط أيضاً فى مكافحة الحشرات القشرية.

عفن قواعد أشجار الحمضيات

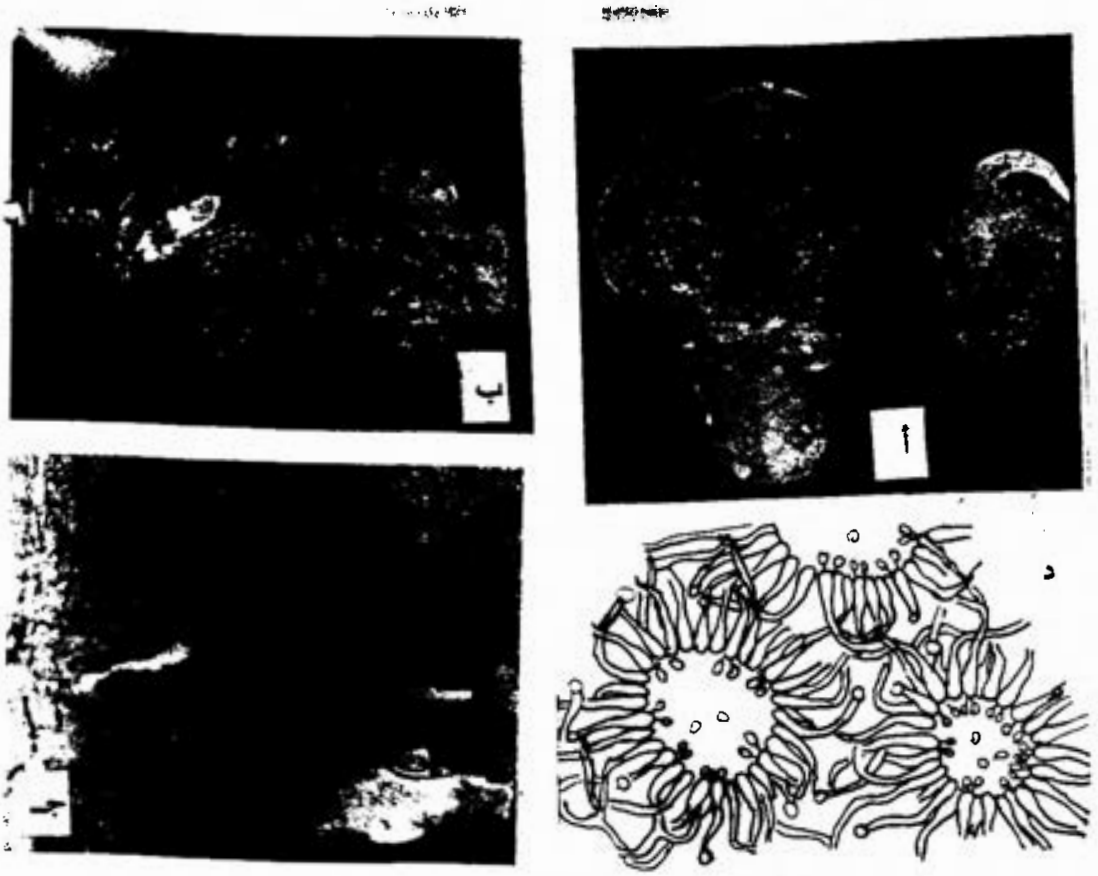
Trunk Base Rot of Citrus Trees

تهاجم قواعد الأشجار الخشبية وكذلك الكتل الخشبية منها ببعض الفطريات التى تتسبب فى تحلل لجنينى أو تحلل سليلوزى لتلك الأخشاب. كثير من هذه الفطريات تتبع الفطريات الهولوبازيديه Holobasidiomycetes، وهى فطريات لحمية fleshy fungi، ونادرا ما تشاهد على الأشجار الحديثة، وغالبا ما تشاهد على الأشجار المسنة، وقد سجل فى مصر سنة ١٩٦٧ فطرين يتبعان الجنس جانودرما *Ganoderma* يهاجمان أشجار الحمضيات.

الأعراض : تظهر الأجسام الثمرية للفطريات *Ganoderma* spp. نامية على الجزء القاعدى لجذوع الأشجار المصابة قريباً من سطح التربة. تؤدى الإصابة إلى إصفرار الأوراق وحدوث موت للخلف لأغصان الشجرة ويتسبب ذلك فى نقص المحصول وقد تؤدى شدة الإصابة إلى موت الأشجار.

المسببات : فطرى جانودرما اللذان شوهدا بمصر هما *G.lucidum* و *G.applanatum*، وقد شوهد الأول على أشجار ليمون أضاليا، وشوهد الثانى على أشجار برتقال وثبت أنه يتسبب فى حدوث تقرح أخشاب بفلوريدا لأشجار برتقال وجريب فروت وتانجرين متسبباً فى خسائر كبيرة.

يتكون الجسم الثمرى البازيدى للفطر جاندوديرما ليوسيدم *G.lucidum* (شكل ١٢/٤ أ)، من عنق ينمو جانبيا من جذع الشجرة حاملاً القلنسوة pileus بعيداً عن ساق الشجرة. القلنسوة مستديرة إلى كلوية، قطرها ٥ – ١٢ سم وسمكها ٢ – ٤ سم، سطحها العلوى أملس لامع لونه بنى محمر تظهر عليه أخاديد فى حلقات متداخله، وسطحها السفلى ليفى غير لامع ولونه بنى فاتح ويحتوى على الطبقة الخصبة التى توجد فى تجاويف أنبوبية تبطنها حوامل بازيدية غير مقسمة، تحمل على قمة كل منها أربعة جراثيم بازيدية بيضية الشكل (شكل ١٢ / ٤ د).



شكل ١٢/٤ : فطرى جانودرما *Ganoderma* spp.

أ – *G. lucidum*.

ب، جـ – *G. applanatum* فى وضع منفرد وفى مجاميع بشكل رفوف.

د– قطاع فى التجاويف الأنبوبية المبطنة بالحوامل والجراثيم البازيدية.

يتكون الجسم الثمرى البازيدى للفطر جانوديرما أبلاناتم *G.applanatum* (شكل ١٢/٤ ب، جـ) من قلنسوة جالسة تحيط جزئيا بجذع الشجرة، قد تظهر منفردة أو فى مجاميع بشكل أرفف shelves. القلنسوه ذات لون بنى محمر، سطحها العلوى ناعم شحمى فى المبدأ ثم يتصلب مكوناً حلقات متداخلة، السطح السفلى ليفى بنى إلى بنى داكن وبه التجاويف الأنبوبية التى تبطنها الحوامل والجراثيم البازيدية. القلنسوة عرضها حوالى ١٦ سم وتبرز بعيداً عن الشجرة لحوالى ١٠ سم وسمكها حوالى ٣,٥سم عند إتصالها بساق الشجرة.

المقـاومة

٢- تزال الأشجار المصابة وتحرق أجزاؤها القاعدية ثم تطهر التربة فى موضع الإصابة بأحد مطهرات التربة مثل الفورمالين.

٣- عدم نقل تربة من مزرعة مصابة بالفطريات المسببة سواء كان ذلك على أشجار حمضيات أو غيرها من الأشجار الخشبية مثل الكازورينا إلى مزارع أخرى.

اللفحة والنقرة السوداء فى الحمضيات

Blast and Black Pit of Citrus

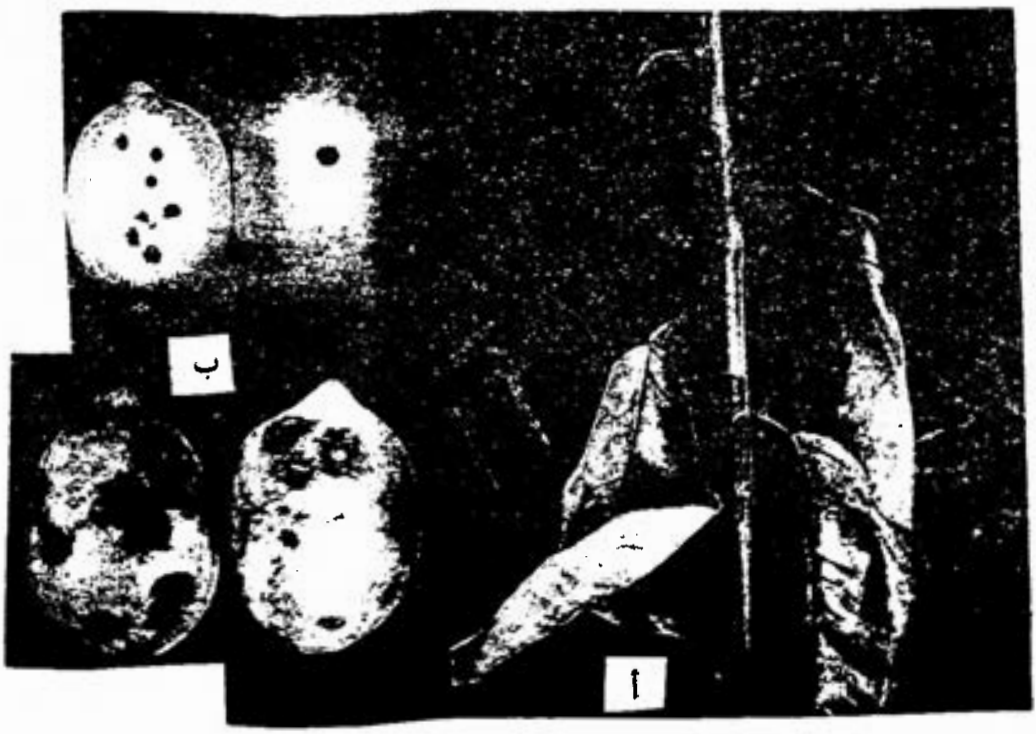
ينتشر هذا المرض فى كل زراعات الحمضيات بالعالم تقريباً، ما عدا فى المناطق الاستوائية الشديدة الحرارة، وقد ذكر المرض بمصر وفلسطين والعراق.

الأعراض : تصاب بالمرض الحمضيات المختلفة، ولكنها تظهر بصفة خاصة على الليمون الأضاليا والبرتقال والجريب فروت، حيث تكثر إصابة الأوراق والأفرع فى البرتقال والجريب فروت، فى حين تكثر إصابة الثمار فى الليمون الأضاليا، وتعرف إصابة الثمار بالنقرة السوداء.

تظهر أعراض الإصابة على الأوراق بشكل بقع بنية إلى سوداء تبدأ من جرح فى تجنيحة العنق وتمتد إلى النصل وقد تغطية بالكامل، كما تنتقل الإصابة من عنق الورقة إلى الفرع فى منطقة إتصالها فتصبح المنطقة المصابة ذات لون بنى محمر إلى كستنائى، وقد تحيط الإصابة بالفرع وتتسبب فى حدوث موت خلفى للأفرع الصغيرة، وتظهر على الأفرع المصابة إفرازات لزجة مخاطية تحتوى على البكتيريا المسببة. تذبل الأوراق المصابة وتتدلى وتبقى عالقه بالأفرع وقد تتساقط (شكل ١٣/٤ أ).

إصابة الثمار تظهر بشكل بقع محددة غائرة رمادية إلى بنية إلى سوداء، تتحول أنسجة القشرة أسفلها من اللون الأبيض إلى اللون البنى المحدد بلون أسود. قطر البقعة يتراوح عادة ما بين ٦ - ١٢ مم، ولكن تحت الظروف الملائمة قد تتسع البقعة حتى تصل إلى ٣٥ مم فى القطر (شكل ١٣/٤ب).

يلائم حدوث المرض الجو الرطب المائل للبرودة، وتحدث الإصابات عادة خلال جروح قد تحدث من الحشرات أو الرياح المحملة بالرمال أو الثلج، وعموماً فتشتد إصابة الثمار الناضجة بالنقرة السوداء فى العواصف الممطرة.



شكل ١٣/٤ : اللفحة والنقرة السوداء فى الحمضيات

أ – أعراض على الأوراق والأغصان. ب– أعراض على ثمار.

قد تتدخل فطريات أخرى مثل *Allernaria citri* (شكل ١٥/٤هـ) مسببة إزدياد شدة وسرعة إنتشار المرض.

المسبب : يتسبب المرض عن البكتيريا سيدوموناس سيرنجى *Pseudomonas syringae*، وهى بكتيريا عصوية قصيرة هوائية لا تكون جراثيم داخلية سالبة لصبغة جرام، ٨, – ٥, ٣×٢, ٥ – ٥, ميكرون، متحركة بسوط أو أسواط طرفية. تكون على بيئات الآجار مستعمرات محدبة رمادية إلى عديمة اللون.

يمكن لهذه البكتيريا إصابة أشجار الفاكهة ذات النواة الحجرية محدثة تقرح بكتيرى، كما تصيب الزيتون محدثة عقدة الزيتون.

المقاومة

١- التقليم لإزالة الأفرع والأوراق والثمار المصابة ولتحسين التهوية بين أفرع الشجر.

٢- العناية بخدمه الأشجار من عزق وري وتسميد.

٣- رش الأشجار بمزيج بوردو فى الربيع والخريف أو بأستخدام أكسى كلوريد النحاس بمعدل ٣٥, أو كوبرازان أو مانكوبر بمعدل ٣, ٪، مع مراعاة إضافة مادة لاصقة لمحلول الرش مثل سيتوت Citowett بمعدل ٠٢٥, ٪.

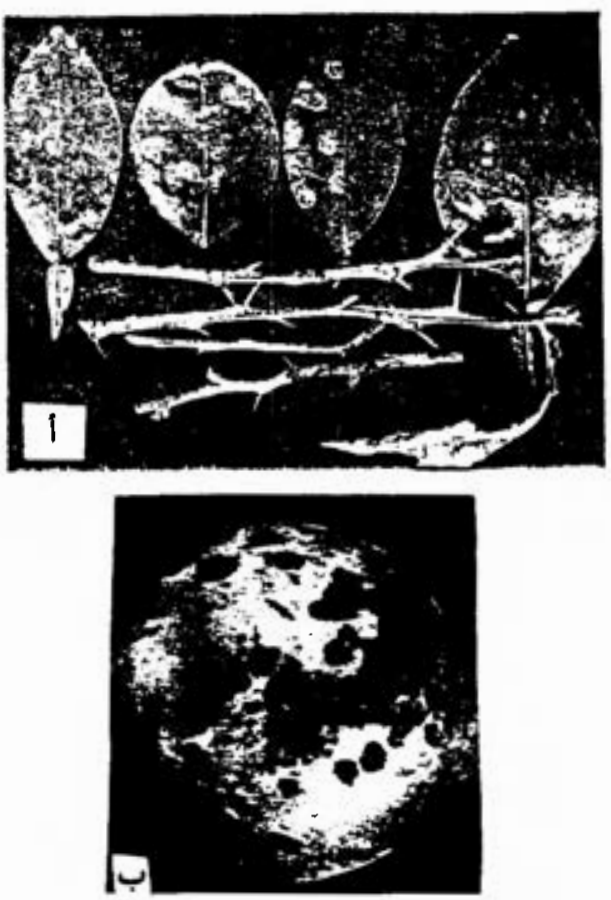
٤- العناية فى عمليات جمع المحصول وتعبئته ونقله وتخزينه حتى يمكن تقليل فرص تجريح الثمار.

تقرح الحمضيات

Citrus Canker

يعتبر التقرح من أخطر أمراض الحمضيات فى البلاد الحارة الممطرة وذات الرطوبة المرتفعة، لدرجة أنه قد يلزم فى تلك البلاد إتخاذ إجراءات إبادة للأشجار المصابة عند ظهور المرض بها. من هذا ما إتخذ من إجراءات فى الولايات المتحدة الأمريكية عند دخول المرض اليها واكتشافه سنة ١٩١٢ فى ولاية فلوريدا، فتقرر الحجر الزراعى الداخلى على المرض، وإجراء عمليات إبادة بحرق أشجار أية مزرعة تظهر بها إصابة. بدء تنفيذ الإبادة سنة ١٩١٥ واستمرت حتى سنة ١٩٤٥ حين أعلن تمام القضاء على المرض بعد أن تم حرق ما يزيد على ١٣ مليون نبات حمضيات. كذلك إتخذت إجراءات مماثلة فى جنوب إفريقيا. وحاليا ينتشر المرض فى دول شرق آسيا وبعض دول أمريكا الجنوبية. وقد سجل حديثا بعمان على الليمون وكذلك باليمن والإمارات العربية.

الأعراض : تظهر الأعراض المرضية على كافة أجزاء النبات الخضرية بما فى ذلك الثمار الناضجة. إصابات الأوراق تبدأ بظهور بقع صغيرة إسفنجية بيضاء على السطوح السفلى، ثم تصبح البقع صدئية بحافة لامعة ذات لون بنى مصفر أو خضراء تحاط بهالة صفراء، تتسع البقع وترتفع وتصبح زيتية جربية المظهر scabby، يحدث إنخفاض فى مركز البقعة يشبه إنخفاض فوهة بركان crater-like. تؤدى الإصابة الشديدة إلى تساقط مرتفع للأوراق وجفاف للأفرع من القمة إلى أسفل.



شكل ١٤/٤ : تقرح الحمضيات

أ - أعراض على أوراق وأغصان. ب- أعراض على ثمرة.

إصابة الثمار تظهر فى صورة بثرات إسفنجية خشنة متفجرة ذات حواف لامعة زيتية ولا تحاط بهالة كما فى بقع الأوراق. كثافة إصابة الثمرة يجعلها غير صالحة للتسويق. فى المرتفعة تنز البقعة سائل لزج يحتوى على البكتيريا المسببة (شكل ١٤/٤).

تختلف النباتات فى قابليتها للإصابة ودرجة مقاومتها للمرض، فأكثرها مقاومة للمرض التنجارين والسيترون، وتقل المقاومة فى الليمون الأضاليا فالبرتقال فالليمون البلدى فالترايفولياتا، ثم الجريب فروت الشديد القابلية للإصابة.

المسبب : يتسبب المرض عن البكتيريا زانثوموناس سترى *Xanthomonas citri*، وهى بكتيريا عصويةمتحركة بسوط واحد طرفى وسالبة لصبغة جرام. تدخل البكتيريا إلى أنسجة النبات خلال الفتحات الطبيعية والجروح. تتكاثر البكتيريا فى المسافات البينية للأنسجة البرنشيمية وتحلل الصفائح الوسطى مسببة تفكك الخلايا.

يلائم المرض الحرارة المرتفعة نسبيا، من ٢٠ إلى ٣٥°م والرطوبة الشديدة والأمطار خلال فترة النمو السريع للنباتات. وقد وجد أنه لنجاح العدوى يلزم وجود ماء حر على سطح النبات لمدة ٢٠ دقيقة على الأقل.

ينتقل المسبب برذاذ الأمطار والرياح المحمولة بالرطوبة وكذلك بالبذور.

المقاومة

١- فى البلاد الخالية من المرض يجب إتخاذ كافة إجراءات الحجر الزراعى لمنع وصول مسببات المرض إلى البلاد. وفى حالة إكتشاف وجود المرض يجب إتخاذ كافة إجراءات الحجر الزراعى الداخلى والعمل على القضاء على المرض قبل إستفحاله.

٢- زراعة الأصناف المقاومة فى المناطق والبلاد الموبوءة.

٣- فى زراعة المشتل يجب التأكد من زراعة بذور ناتجة من محصول سليم وللإحتياط تطهر البذور بالغمر فى محلول ٣٥٪ فوق اكسيد الايدروجين لمدة عشرة دقائق.

٤- تقليم الأفرع المصابة وحرقها ثم الرش بأحد المبيدات الفطرية مثل أكسي كلوريد النحاس بمعدل ٠,٣٥٪ أو كوبرافيت ٥٠٪ بمعدل ٠,٥٪ خلال الثلاثة أشهر الأولى من تكون الثمار.

أعفان ثمار الحمضيات

Citrus Fruit Rots

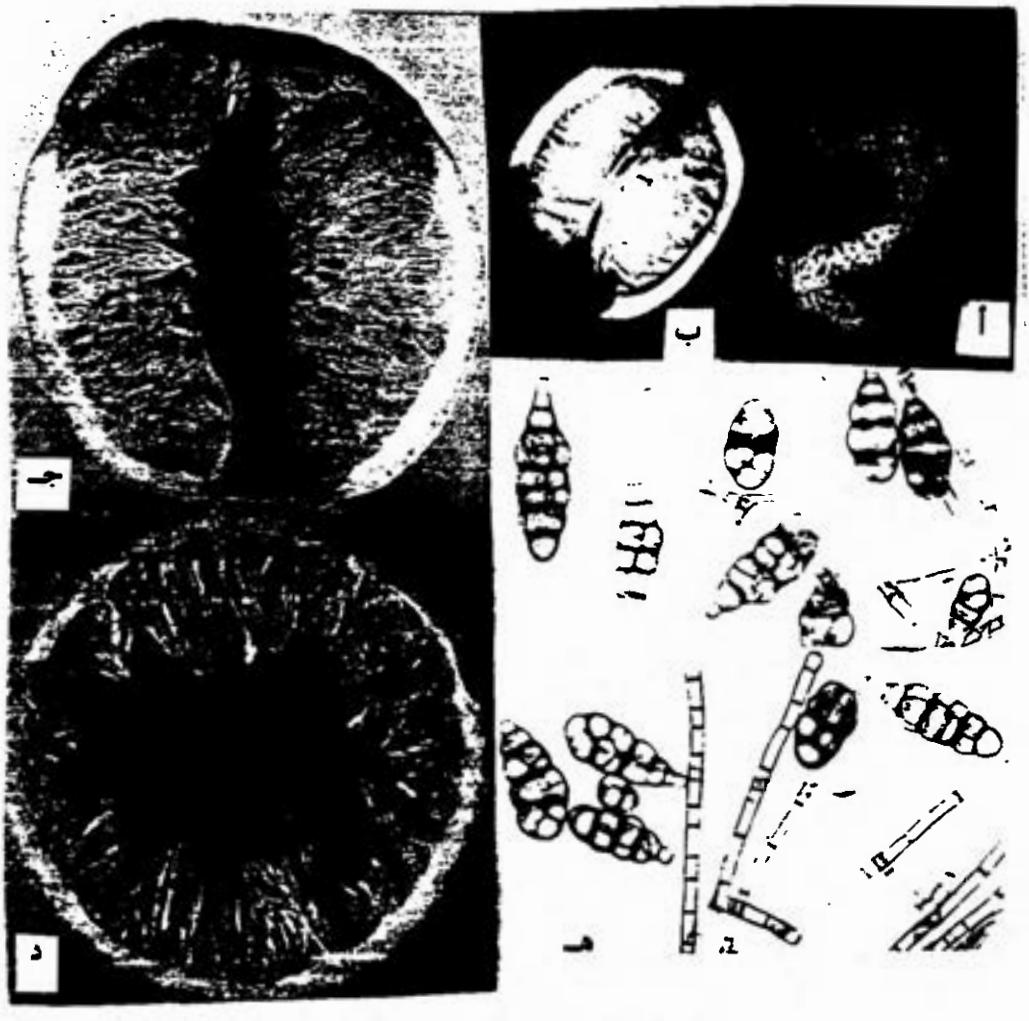
تصاب ثمار الموالح بمسببات مرضية مختلفة بعضها يحدث المرض أثناء نمو الثمار بالبستان، من ذلك الفطر *Diplodia natalensis* والسابق الحديث عنه مع مرض التصمغ الديبلوى فى الحمضيات (ص١٥٦) والفطر *Phomopsis citri* والسابق دراسته مع مرض الميلانوز (ص١٦٠ - ١٦٢). وكثير من المسببات تحدث المرض بعد القطف وأثناء فترة التخزين والتسويق.

العفن الألترنارى (العفن الأسود)

يتسبب المرض عن الفطر الترناريا سترى *Alternaria citri* والذى سجل بمصر سنة ١٩٢٥ وبالسودان سنة ١٩٥٥، كما يوجد المرض بفلسطين والعراق، والذى يهاجم الليمون الأضاليا والبرتقال والنارنج واليوسفى والجريب فروت فى الحقل والمخزن، محدثا عفنا أسود اللون عدا فى حالة الليمون الأضاليا فيكون العفن بنى رمادى، يمتد المرض عادة من قاعدة الثمرة ويتجه نحو مركزها حيث ينتشر محدثا عفن مركزى center rot (شكل ١٥/٤ ب - د)، وغالبا ما تظهر الثمرة سليمة، ظاهريا إلا أنها تنهرس بسهولة عند الضغط عليها، فى حالة البرتقال أبو سرة تحدث الإصابة غالبا فى منطقة السرة، ومنها ينتشر المرض ببطئ مسببا عفن جاف وفساد فى خلايا لب الفصوص. قد تحدث إصابات فى مواضع أخرى من الثمرة خلال جروح فتظهر بقع دائرية منخفضة تكون صفراء باهته فى المبدأ، تتحول إلى بنى فاتح فبنى داكن فأسود وتصل فى القطر إلى ١٣ مم (شكل ١٥/٤ أ).

يكون الفطر جراثيم كونيدية صولجانية معكوسة مدببة الطرف مقسمة بجدر عديدة فى إتجاهات مختلفة، تتكون الجراثيم فرديا أو فى سلاسل من ٢ - ٧،

الجراثيم لونها بنى ريتوبى . أبعادها ٨ – ٦٠ × ٦ – ٢٤ ميكرون (شكل ١٥/٤ هـ) . ذكر فى العراق أن *A. citri* يمكنه إصابة الحمضيات فى البستان مسبباً لفحة الحمضيات، تظهر فى صورة لفحة أغصان وإحتراق أوراق وتساقط أزهار وثمار. الثمار المصابة تكون أسرع تلونا من الثمار السليمة.



شكل ١٥/٤ : عفن ثمار الحمضيات الألترناري

أ – عرض ظاهرى ب، جـ – قطاع طولى فى ثمرة مصابة

د – قطاع عرضى فى ثمرة مصابة. هـ – الفطر *Alternaria citri*

العفن الأخضر

يتسبب المرض عن الفطر بنيسيليوم ديجيتاتيوم penicillium digitatum الواسع الانتشار عالمياً، الذي يدخل ثمار الحمضيات الناضجة عن طريق البثور والجروح ما ينتج عن الرصابة ظهور بنيسيليوم الفطر الأبيض الذي لا بد أن يتكون من الثمرات الجرثومية ذات اللون الأخضر الزيتوني. يمتد المرض في لب الثمرة فتتغير في اللون والقوام والطعم ويظهر على السطح بقعة كبيرة خضراء زيتونية محاطة بنطاق واسع من نمو ميسيليوم الفطر الأبيض غير المتجرثم (شكل ٤ / ١٦ ب) يتجعد سطح الثمرة في المنطقة المصابة وتلتصق بها أوراق لف الثمار. تصبح الثمرة لينة ويسهل نزع قشرة الجزء المصاب بالأصبع.

يتميز الفطر المسبب بتكوينه للحوامل الكونيدية ذات شكل المكنسة والتي تحمل في أطرافها الجراثيم الكونيدية في سلاسل.

شكل ١٦/٤ : العفن الأخضر والأزرق

أ- أعراض العفن الأزرق. ب- أعراض العفن الأخضر.

جـ- الفطر *Penicillium italicum*.

العفن الأزرق

يتسبب المرض عن الفطر بنيسيليوم إيتاليكم *P.italicum* (شكل ١٦/٤ جـ) الواسع الانتشار عالميا والذى يشبه الفطر المسبب للعفن الأخضر، والذى يحدث الأصابة فى ثمار الموالح بالملامسة دون ضرورة وجود جروح. قد تحدث العدوى بالبستان قبل القطف وذلك خلال جروح الحشرات الثاقبة الماصة مثل ذبابة البحر الأبيض المتوسط. تظهر على الثمار المصابة بقع محددة ذات لون أزرق مخضر، أكثر طراوة من العفن الأخضر، تحاط بنطاق ضيق من ميسيليوم الفطر الأبيض قبل تجرثمه. تجعد جلد الثمرة المصابة يكون أقل من التجعد فى حالة العفن الأخضر، وإمتداد المرض يكون أبطأ من العفن الأخضر (شكل ١٦/٤ أ). لا يلتصق ورق اللف بالثمار.

العفن المـــر

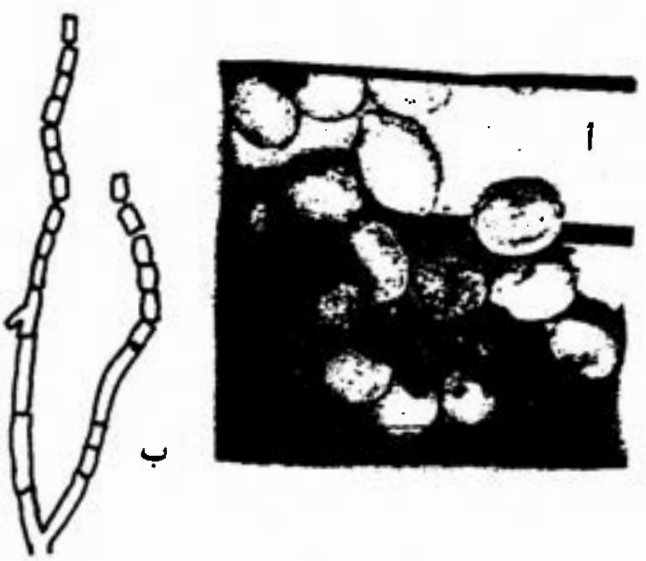
يتسبب المرض عن الفطر جيوتريكم كانديدم *Geotrichum candidum* (شكل ١٧/٤ ب)، الذى يسبب عفن طرى مائى لزج لثمار الحمضيات، يغطى سطح الجزء المصاب بجراثيم الفطر البيضاء اللزجة. يميز العفن المر ظهور رائحة تخمر تجذب ذبابة الفاكهة، التى تضع بيضها فى الثمار المتحللة ويصحب ذلك خروج عصارة من الثمرة. يحدث المرض فى التخزين الطويل للثمار الناضجة وتساعد الجروح على الاصابة وينتقل المرض فى المخزن من ثمرة إلى أخرى بالملامسة (شكل ١٧/٤ أ)

قد تحدث إصابات بالفطر فى البستان وخاصة للثمار القريبة من سطح الأرض والتى أضيرت بالحشرات أو القواقع أو الرياح أو بالعمليات الزراعية.

العفن الأسبرجيللى

يتسبب المرض عن الفطر أسبرجيللس نيجر *Aspergillus niger* الذى يوجد فى التربة والهواء، ويساعد على العدوى بالحقل إرتفاع حرارة الجو وتجريح الثمار، وتظهر أعراضه كمساحات طرية فاتحة اللون يسهل إختراقها بالضغط عليها

بالإصبع، ويتكون عليها ميسيليوم الفطر الذى يتكون عليه الحوامل الكونيدية والتى تحمل على رءوسها المنتفخة جراثيم الفطر الكونيدية السوداء (شكل ١٨/٤). ينتقل المرض بالملامسة، وتلائمة درجات الحرارة المرتفعة نسبياً ويقف المرض فى التخزين البارد.



شكل ١٧/٤ : العفن المر

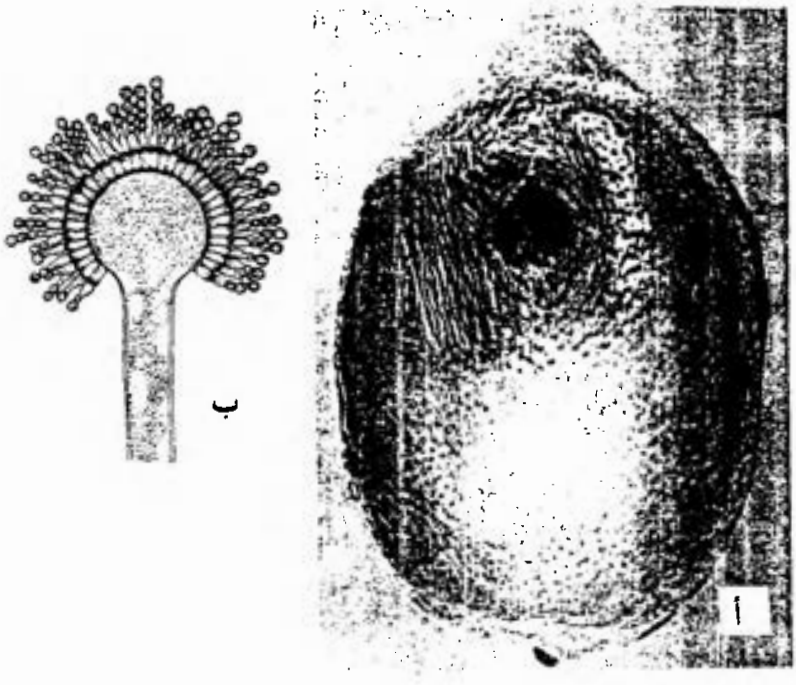
أ - الأعراض على ثمار حمضيات.

ب- الفطر *Geotrichum candidum*

العفن القطنى

يتسبب المرض عن الفطر سكليروتينيا سكليروتيورم *Sclerotinia sclerotiorum* وسكليروتينيا مينور *S. minor* الذى يصيب الليمون الأضاليا والجريب فروت واليوسفى، والمرض غير منتشر ولكنة قد يتسبب فى خسائر كبيرة. تحدث العدوى من النهاية القاعدية وقد يحدث من مواضع أخرى مسببا عفن رمادى إلى بنى طرى إلى مائى. تحت ظروف الرطوبة المرتفعة يظهر على سطح الثمرة المصابة نمو فطرى قطنى أبيض اللون، يظهر عليه بعد فترة أجسام حجرية

صلبة قطرها ٦ – ٧ م فى حالة النوع سكليروتيورم و ١ – ٢ م فى حالة النوع مينور. الأجسام الحجرية تكون بيضاء فى المبدأ ثم تصبح داكنة بعد فترة (شكل ١٩/٤ أ).



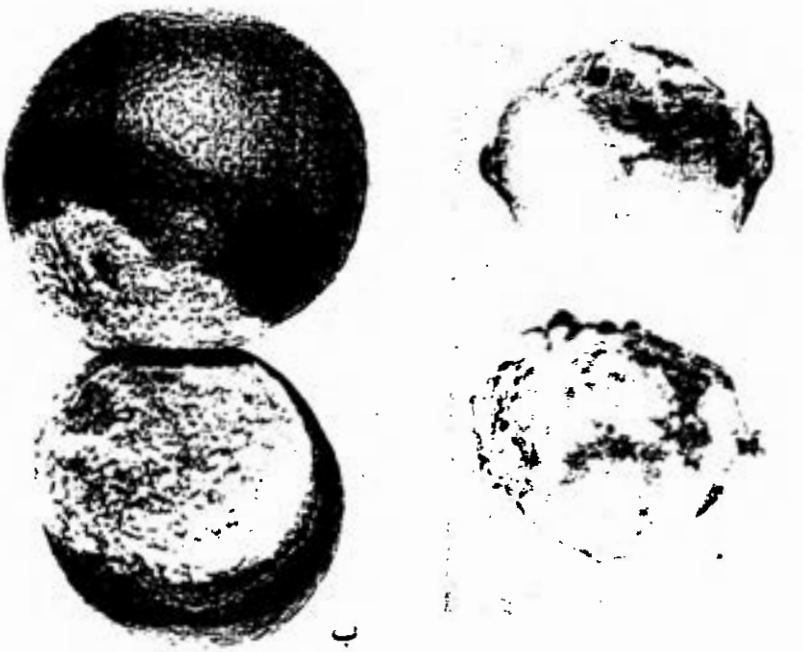
شكل ١٨/٤ : العفن الاسبرجيللى

أ – أعراض على ثمرة ليمون أصابها.

ب– قمة الحامل الكونيدى للفطر *Aspergillus niger*

العفن الفيوزاريومى

يتسبب المرض عن فطريات فيوزاريوم *Fusarium* spp. التى تدخل إلى الثمار عادة خلال عنق الثمرة وخلال السرة فى البرتقال أبو سرة فتظهر على السطح بثرات بنية داكنة جلدية منخفضة، وقد تصبح طرية مشبعة بالماء فى المركز. تحت ظروف الرطوبة المرتفعة يظهر على سطح البثرة نمو فطرى أبيض إلى قرمزى، ويظهر فى اللب تلون بنفسجى أو بنى محمر (شكل ١٩/٤ب).



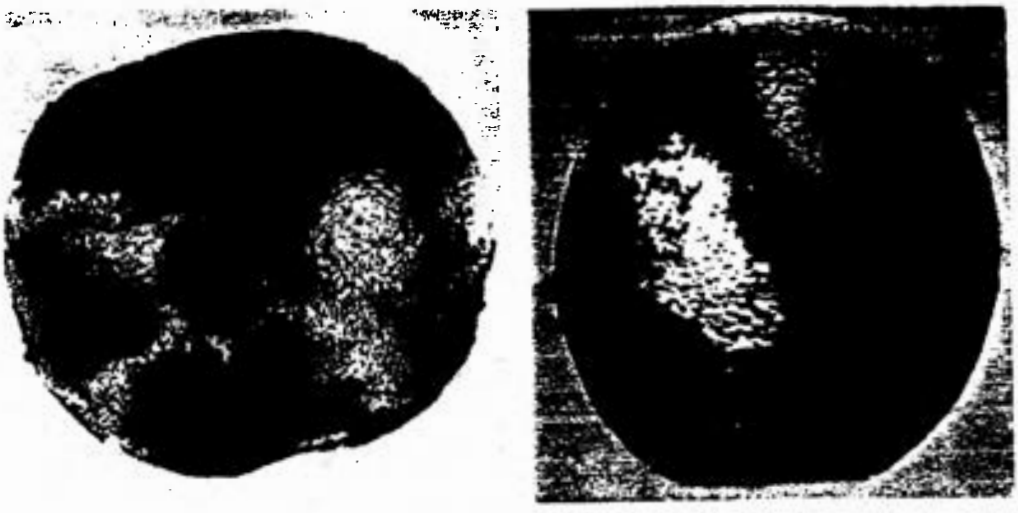
شـكل ١٩/٤ : العفن القطنى (أ) والعفن الفيوزاريومى (ب)

العفن الترايكودرمى

يتسبب العفن عن الفطر ترايكودرما فريدى *Trichoderma viride*. تتسبب الإصابة فى تغير لون قشرة الثمرة إلى البنى الداكن وكذلك لون التعريقات الداخلية للقشرة، ولا يتأثر لون اللب الداخلى للثمرة. تحت ظروف الرطوبة المرتفعة ينتشر النمو الفطرى على سطح الثمرةبلونه الأبيض ثم تظهر الجراثيم الكونيدية بلونها الاخضر المصفر إلى الأخضر الداكن (شكل ٢٠/٤).

عفن فوموبسيس

يتسبب المرض عن الفطر فوموبسيس سترى *Phomopsis citri* مسبب مرض الميلانوز. يظهر المرض كعفن قاعدى بالثمار يبدأ من عنق الثمرة عادة، محدثاً تغيير فى لون الثمرة حول عنقها وتصبح بنية إلى رمادية داكنة وذات قوام لين. يتقدم العفن سريعاً ناحية مركز الثمرة كما يمتد جانبياً فى السطح الداخلى للقشرة (شكل ٤ ، ٢١).



شـكل ٢٠/٤ : العفن الترايكودرمى

العفن الديبلودى

يتسبب المرض عن الفطر ديبلوديا ناتالنسس *Diplodia natalensis* مسبب مرض التصمغ الديبلودى فى الحمضيات. تبدأ الإصابة غالبا من جهة عنق الثمرة وتمتد داخليا فى مركز الثمرة وجانبياً بالقشرة فتظهر فى شرائط عريضة بنية اللون تتمشى مع فصوص الثمرة، ويصبح لب الثمرة أدكن من الطبيعى ويفسد طعمه. يظهر العفن الأخضر الزيتونى على السطح ثم يتغير إلى اللون الأسود. فى الجو الجاف يصبح اللب نسيج ليفى داكن اللون. أحيانا تبدأ الإصابة من الطرف الزهرى أو من جروح جانبية (شكل ٤/٤).

شـكل ٢١/٤ : عفن فوموبسيس

المقـاومة

١- تجنب إحداث جروح بالثمار بقدر الإمكان اثناء العمليات الزراعية والجمع والتعبئة والشحن والتسويق والتخزين.

٢- مقاومة الأمراض التى تحدث للثمار بالبستان، كما ذكر فى مرضى الميلانوز والتصمغ الديبلودى.

٣- مقاومة الحشرات الثاقبة أو المحدثة لجروح والتى قد تهيأ لحدوث العدوى قبل الجمع.

٤- تجمع الثمار وهى جافة وفى الوقت المناسب قبل زيادة النضج.

٥- عدم تعبئة ثمار مصابة مع أخرى سليمة.

٦- يفيد غمر الثمار عند تخزينها لمدد طويلة فى محلول ١ ٪ فينيل فينات الصوديوم sodium phenylphenate لمدة ١ - ٢ دقيقة على درجات حرارة ٤٦ - ٤٨°م، أو محلول بوراكس ٧ - ٨ ٪ لمدة دقيقتين على حرارة ٤٠°م.

٧- حفظ الثمار على حرارة منخفضة ٧ - ١٥°م.

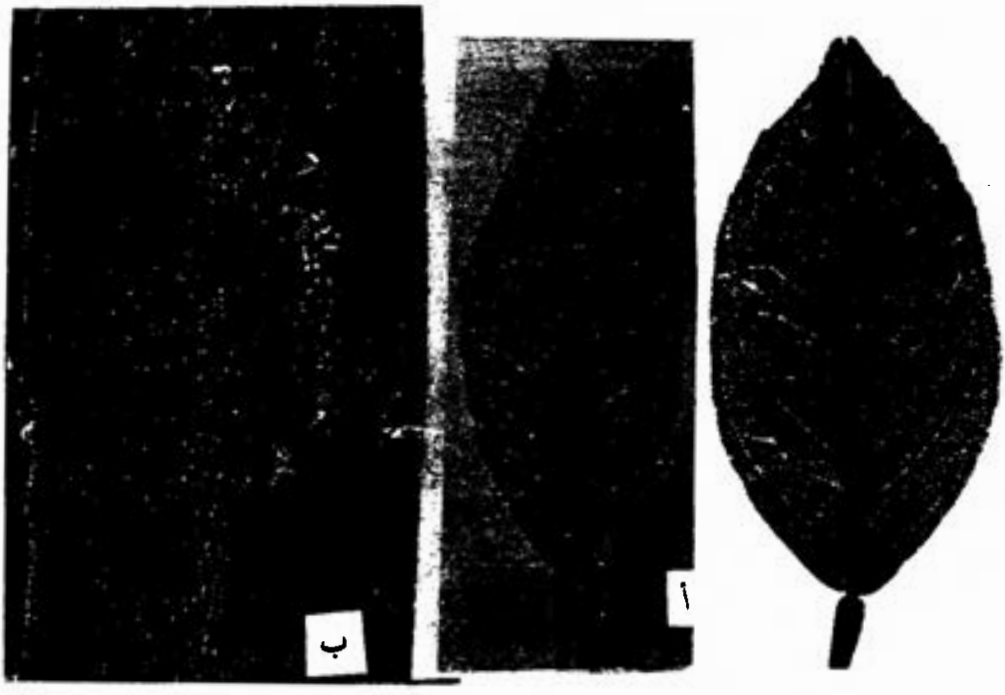
قوباء الحمضيات

Citrus Psorosis

قوباء الحمضيات من أمراض الحمضيات الهامة الواسعة الإنتشار عالمياً، وهى منتشرة حالياً فى مصر والعراق والسعودية وعمان ولبنان وليبيا والجزائر، وقد عرف هذا المرض لأول مرة سنة ١٨٩٦ بالولايات المتحدة الأمريكية إلا أن مسبب المرض لم يعرف إلا سنة ١٩٣٢ . إكتشف المرض بمصر سنة ١٩٤٩ . يعرف المرض أيضاً باسم القلف القشرى scaly bark.

الأعراض : تعرف لهذا المرض ستة أنواع تختلف فى أعراضها، ولكنها تتفق معا فى أنها تكون جميعاً بقع صغيرة باهتة متطاولة يصل طولها إى ٣مم وعرضها

١م على أوراق الحمضيات الحديثة مصحوبة بشفافية للعروق، تشاهد عادة فى مناطق العروق الدقيقة وتعرف بتبرقش العروق vein flecking (شكل ٢٢/٤ أ) تتلاشى البقع بعد عدة أيام من ظهورها ويتكرر ظهور عرض تبرقش العروق فى مواسم النمو المختلفة. كذلك فإن أنواع القوباء تتفق فى تكون صموغ للداخل من القلف بين طبقات الخشب، قد تتلون الصموغ فى حلقات كاملة أو حلقات جزئية أو فى بؤر متناثرة. أما مميزات كل نوع من القوباء تتضح فى الآتى.



شكل ٢٢/٤ : القوباء أ

أ – عرض تبرقش العروق على الأوراق الحديثة ب– ظهور قشور على الساق.

القوباء أ Psorosis A : وهو النوع الأكثر إنتشاراً بمصر والسعودية. يظهر المرض عادة على البرتقال والليمون الأضاليا والجريب فروت. تظهر الأعراض على القلف والخشب بعد مرور ٦ إلى ١٥ سنة فتضهر بثرات على القلف. تزداد البثرات عمقاً وإتساعاً عاماً بعد آخر وتظهر بها إفرازات صمغية شفافة ويصبح لون البثرات

بنى فاتح وتظهر القشور على القلف وتحت القلف، يظهر النسيج الحى أصفر اللون (شكل ٢٢/٤ ب). تظهر التجمعات الصمغية فى الخشب والكامبيوم وتتسبب فى إنسداد بعض الأوعية الخشبية وموت فى بعض الأنابيب الغربالية. تقل سرعة نمو الأشجار المصابة وتضعف الشجرة المصابة ثم تجف أفرعها وتتساقط أوراقها وتموت.

القوباء ب Psorosis B : تختلف قوباء ب عن قوباء أ فى أن أعراضها تظهر على الأوراق الناضجة والأفرع الصغيرة والثمار، وفى أن الأعراض أكثر شدة وأسرع ظهوراً مقارنة بالقوباء أ الصموغ تظهر مبكراً قبل ظهور القشور. تظهر البثرات والقشور عادة على أحد جوانب الجذع أو الأفرع وتصحبه حدوث تشقق طولى (شكل ٢٣/٤ أ).

شكل ٢٣/٤ : القوباء ب

أ - شق طولى بالساق. ب- الأعراض على الأوراق الحديثة

جـ- الأعراض على الثمار

تظهر الأعراض العامة للأوراق النامية على الأوراق البالغة وقد تظهر البقع بشكل مساحات مشبعة بالماء باهتة اللون مستديرية تقريباً وقد تظهر بشكل حلقات متداخلة (شكل ٢٣/٤ب).

تظهر أعراض الثمار بشكل بقع شبيهه ببقع الأوراق فى حلقات وقد تموت بعض أجزائها وتنخفض فى البرتقال أبو سرة (شكل ٢٣/٤جـ) وكذلك فى الليمون الأضاليا وفى ثمار الجريب فروت قد تظهر بالحلقات إنخفاضات وارتفاعات.

قوباء الجيب المسدود Blind - pocket psorosis : لا تظهر أعراض للمرض على الأوراق الناضجة ويظهر المرض فى صورتين، صورة غير طفحية non eruptive وهى الأعم أنتشاراً وتظهر أعراضه على الجذع بشكل إنخفاضات طولية تمتد لمسافات طويلة على جذع الشجرة بشكل قنوات يتقابل ضلعى كل قناة فى نهايتهما السفلى مكونين زاوية حادة. أسفل الإنخفاض يوجد نسيج محمر اللون مشبع بمادة

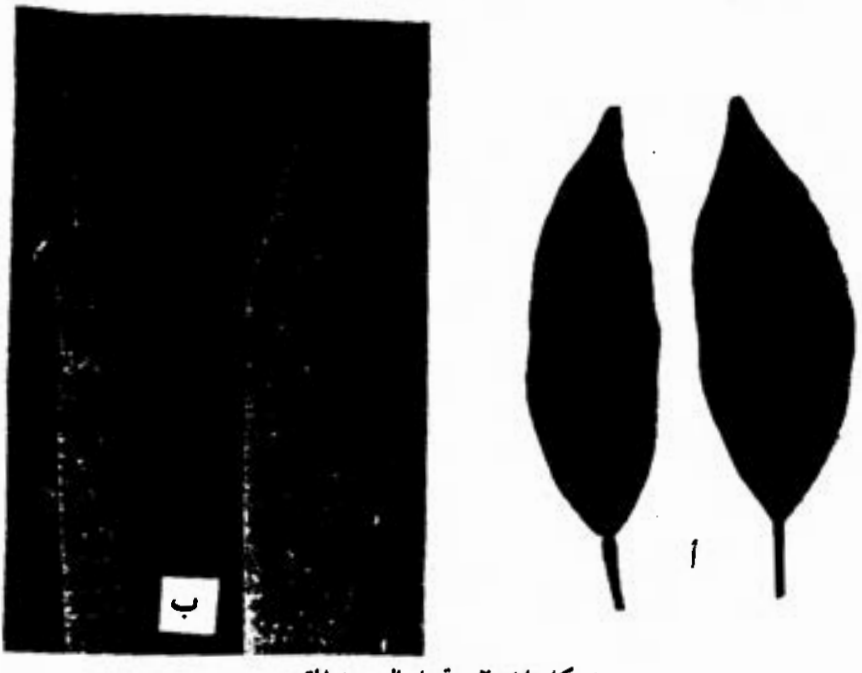
شكل ٢٤/٤ : القوباء الجيب المسدود

أ – صورة غير طفحية. ب– صورة طفحية.

صلبة شبه صمغية، ونادراً ما تظهر إفرازات صمغية للخارج. أحيانا تظهر بين الصورة غير الطفحية بثرات طفحية eruptive تشبة قوباء أ إلا أن القشور تكون أسمك (شكل ٢٤/٤).

قوباء الصمغ المقعر Concave gum psorosis : يلى هذا النوع القوباء أ فى نسبة الإنتشار بمصر وهو يصيب عادة البرتقال والجريب فروت واليوسفى. تظهر الأعراض على الأوراق الحديثة بشكل أقواس من البقع الكبيرة الصفراء على جانبى العرق الوسطى ويعرف هذا بعرض ورق البلوط oak leaf pattern (شكل ٢٥/٤أ). لا تظهر أعراض على الأوراق التامة النضج.

تظهر على الجذع والأفرع الرئيسية إنخفاضات عريضة طولية تختلف فى الطول وتنتج عن تأخر فى نمو الخشب، وقد تظهر شقوق فى تلك الإنخفاضات يفرز منها مواد صمغية صدئية اللون بشكل كتل محببة، أنسجة الخشب أسفل الفجوات تكون مشبعة بمادة صمغية شبة سائلة (شكل ٢٥/٤ب).



شكل ٢٥/٤ : قوباء الصمغ المقعر

أ – عرض ورق البلوط. ب– الاعراض على ساق.

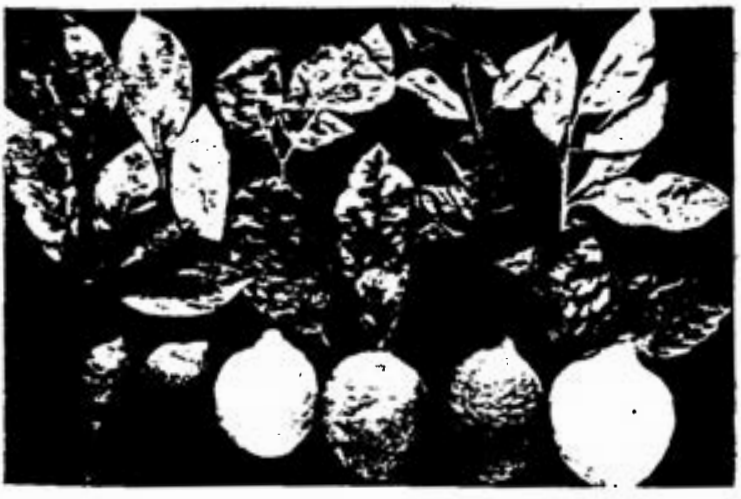
قوبـاء الورقـة المجعـدة

Crinkly leaf psorosis

يشـاهد المـرض غالبـاً عـلى أشـجار الليمـون الأضاليـا والبرتقـال. تظهـر الأعراض العامـة عـلى الأوراق الناميـة كـما يظهـر تجعـد وتكـون جيـوب عـلى الأوراق الناضجـة الثمار تكـون غالباً خشـنة الملمـس مشـوهة، وفي الحـالات الشـديدة بالليمـون الأضاليـا تظهـر إرتفاعـات غـير منتظمـة أعـراض القلـف تظهـر على البرتقال مشابهة للقوباء أ، ولكن لا تظهر أعراض على القلف في الليمون الأضاليا (شكل ٤/ ٢٦)

شـكل ٤/٢٦ : قوباء الورقة المجعدة على الأوراق والثمار

قوباء التبرقش المعدى Infectious variegation psorosis يشاهد المرض غالباً على الليمون الأضاليا والنارنج. تظهر الأعراض العامة على الأوراق النامية، كما يظهر تجعد وتشوه لبعض الأوراق الناضجة مع حدوث برقشة غير منتظمة وقد تبيض بعض الزوراق في النارنج (شكل ٤/ ٢٧).



شـكل ٢٧/٤ : قوباء التبرقش المعدى على

أوراق وثمار ليمون أضاليا

المسبب : يعتبر القوباء عدة أمراض تنتج عن الإصابة بعدة فيروسات مختلفة متقاربة، تنتقل بالتطعيم ولا تنتقل بالحشرات أو العمليات الزراعية، وقد تنتقل عن طريق إلتحام الجذور root grafting.

توجد فيروسات القوباء فى البراعم والأوراق والقلف والجذور وأعناق الثمار للنباتات المصابة. وقد شوهدت تلك الفيروسات فى خلايا الكامبيوم لنباتات برتقال مصابة، كما توجد الفيروسات فى الأوعية الخشبية وتنتقل فيها إلى أسفل ولا يحدث إنتقال إلى أعلى.

للكشف عن وجود أو خلو أشجار الحمضيات من فيروسات القوباء تستخدم شتلات من نباتات كاشفة للمرض تعطى أعراضا على الأوراق الحديثة بسرعة وتستمر اكثر من سبعة أيام ومنها النارنج والبرتقال واليوسفى. تزرع بذور من النبات الكاشفة فى صناديق خشبية حتى تصبح طول الشتلة ١٠ إلى ١٥ سم، بعدها تفرد الشتلات فى إصص، وبعد مرور فترة قصيرة تطعم بإستخدام جزء من نسيج الشجرة المطلوب إختبارها ثم تقرط الشجرة أعلى منطقة التطعيم لتشجيع براعم الشتلة للنمو

وتكوين أفرع جديدة تظهر المرض فى حالة وجوده. ويظهر المرض فى أحد صورتين، فى الصورة الأولى يحدث إنحناء والتواء الأوراق الحديثة ثم سقوطها ثم موت الأفرع الحديثة، إذا لم يحدث التأثير المهاجم السابق فإنه تظهر على الأوراق الحديثة العرض العام أى تبرقش العروق.

المقاومة

١- الحصول على طعوم لإنتاج الشتلات تؤخذ من أشجار حمضيات خالية من المرض وقد سبق إختبارها وثبت خلوها من المرض، وقد أنشأت بمصر أول حديقة أمهات موالح لتسجيل أشجار الموالح الخالية من القوباء والتى يمكن أخذ طعوم منها سنة ١٩٥٤ تختار أشجار نارنج وليمون سليمة ظاهريا لتكون مصدراً للأصول، وأشجار من جميع أصناف الحمضيات لتكون مصدراً للعيون. تزرع الأصول ببذور من الأشجار المتقاة لذلك، ويجرى التطعيم بأخذ العيون من الأشجار المختارة، فإذا لم يظهر أعراض المرض على الشتلات أعتبرت الشجرة المختبرة عيونها خالية من المرض.

ويمكن الاستفادة من الشتلات المطعمة والتى ثبت خلوها من المرض بزراعتها فى مكان مستديم وتعتبر مصدراً للحصول على عيون التطعيم.

٢- العناية بالأشجار المصابة من الناحية الزراعية لإطالة عمرها المثمر وذلك بتحسين الصرف والتسميد الجيد وإزالة الحشائش، وكل ما ينتج عنه تحسين النمو.

٣- يزال القلف المصاب مع جزء سليم حولها لمسافة ١٥ سم أعلى وأسفل و١٠ سم على الجوانب ولعمق ٦-٨ مم بسكين حاد، ثم يطهر الجرح كما تعقم أدوات الكشط بعد كل جراحة، ويفيد فى ذلك بحلول ١ ٪ من DN75 (dinitro-o-cyclohexylphenol) فى كيروسين يدهن بها المنطقة المصابة وحولها ١٠ سم من الجانبين ٢٠ سم أعلى وأسفل قد لا يلزم التطهير فى الجو الجاف

٤- **الأشجار المصابة بشدة يجب تقليعها**، وجمع جذورها من التربة وحرقها مع تطهير مكانها بالجير، وتعريض التربة للشمس خلال الصيف قبل إعادة زراعتها.

التدهور السريع فى الحمضيات

Quick Decline in Citrus Trees

يعرف هذا المرض أيضاً بإسم تريستيزا Tristeza. عرف المرض **أولاً** فى جنوب أفريقيا سنة ١٩١٠، ثم فى جاوة سنة ١٩٢٨، وفى سنة ١٩٤٦ عرف أنه مرض فيروسى ينتقل عن طريق حشرة المن. ينتشر المرض حاليا فى معظم زراعات الحمضيات فى العالم. فيوجد بفلسطين ولبنان والأردن وليبيا والجزائر والمغرب، وقد أكتشف فى مصر سنة ١٩٥١. يعتبر هذا المرض أهم أمراض الحمضيات الفيروسية.

الأعراض : تختلف درجة الإصابة بالمرض وفقاً لسلالة الفيروسى CTV المحدثة للمرض. ففى الإصابات الخفيفة يحدث ترويق قليل للعروق، وقد لا يحدث، مع حدوث تنقير قليل بالساق stem pitting. وفى الليمون المكسيكى والليمون البلدى يحدث تبرقش للأوراق مع شفافية للعروق (شكل ٢٨/٤ أ). عند إصابة البادرات يحدث لها إصفرار شديد مع تقزم فى نموها وخاصة فى حالة الليمون الأضاليا والجريب فروت.

تظهر الإصابات الشديدة فى حالة البرتقال المطعوم على نارنج وكذلك للجريب فروت واليوسفى البرتقال أبو سرة عند تطعيمها على نارنج، فيحدث تدهور سريع خلال ٣ إلى ٦ أسابيع فيتوقف نمو الأفرع والأوراق العلوية، وتصفر الأوراق السفلى أو تصبح ذهبية، ثم تذبل وتسقط، ويبدأ ذلك من قاعدة الفرع إلى قمته فتصبح الأفرع عارية وتموت الأفرع من القمة للخلف، وتنشط البراعم الساكنة

الجانبيه معطية أفرعا صعيفة متفزمة تحمل أوراقا صعيرة جلدية قائمة باهتة ذات عروق صفراء، وتبقى الثمار معلقة على الأفرع العارية (شكل ٢٨/٤ب)، وعادة ما يحدث إزهار وإثمار عزيرين عند بدء الإصابة يقل كثيراً فى السنين التالية مع صعر حجم الثمار.

شكل ٢٨/٤ التدهور السريع فى الحمضيات

أ – عرض ترويق العروق بالأوراق

ب– أصابة شجرة موالح وتظهر الثمار الصغيرة محمولة على أفرع عارية.

عند نزع قطعة من القلف فى منطقة التطعيم يلاحظ عادة وجود نموات إبرية needle - like pegs فى السطح الداخلى لقلف الأصل يقابلها حدوث ثقوب pinholes فى الخشب ويرجع ذلك إلى إختلال فى وظائف الكمبيوم فى تلك المناطق. كما يلاحظ بالأشجار المصابة خروج مواد عسلية أسفل مناطق خروج البراعم

يحدث لجذور النباتات المصابة أضرار بالغة تعقب موت الأنابيب الغربالية للنحاء أسفل منطقة التطعيم، فتجف الشعيرات الجذرية وتموت الأفرع الجذرية فالجذور الأكبر، وتظهر أعراض الجفاف على النموات الخضرية.

ويمكن إختبار وجود المرض بأخذ طعوم من الشجرة المراد إختبارها وتطعيمها على أصول كاشفة للمرض مثل الليمون المكسيكى والليمون البلدى، فتظهر أعراض المرض، فى حالة وجوده بالطعم على النموات الجديدة بحدوث شفافية أو إصفرار لعروق الأوراق خلال شهر، وتنقير للخشب فى منطقة التطعيم خلال ٢ - ٦ أشهر.

المسبب : يتسبب المرض عن فيروس تريستيزا فى الحمضيات CTV، وهو فيروس خيطى مرن أبعاده ٢٠٠٠ × ١٠ - ١٢ نانومتر من نوع closterovirus. يحتوى الفيروس على خيط واحد من حمض الريبوز النووى RNA المغلف بغلافين بروتينيين، الخارجى كبير والداخلى صغير. يعيش الفيروس فى برنشيمة اللحاء المجاورة للأنابيب الغربالية، ويكون بخلاياها تجمعات من الفيروس وبروتيناته تعرف بالأجسام المحتواه inclusion bodies، كما يوجد فى قلف الساق والجذور.

ينتقل الفيروس بالتطعيم، كما تنقله حشرة من الحمضيات *Aphis aurantii* و *A.citricidus* ومن القطن *A.gossypii* وحشرة من الحمضيات الشرقية *Toxoptera citricidus* وحشرة من الحمضيات *T.aurantii* ولا ينتشر المرض ميكانيكياً أو عن طريق البذور.

يؤثر الفيروس بشدة على البرتقال أبو سرة المطعوم على أصول نارنج بلدى وبرازيلى وأسبانى والليمون الأضاليا والليمون الهندى، ولا يؤثر المرض كثيراً على البرتقال أبو سرة المطعوم على برتقال الترايفولياتا والسترانج والبرتقال البلدى والليمون المخرفش واليوسفى البلدى ويوسفى كيلوبترا.

المقاومة

١- فى البلاد التى لا يوجد بها المرض يجب منع دخول المرض والحشرات الناقلة له، بإتباع إجراءات الحجر الزراعى.

٢- فى حالة دخول المرض إلى البلاد يجب فرض عزل عليه فى أماكن تواجده، كما يجب عدم أخذ عيون أو أقلام للتطعيم من مزارع بها إصابات.

٣- فى المناطق التى توطن بها المرض يجب مقاومة الحشرات الناقلة، فذلك يقلل من إنتشار المرض.

٤- عند إنشاء مزرعة فى منطقة موبوءة يجب إختيار شتلات مطعومة على أصول مقاومة للمرض مثل البرتقال البلدى والترايفوليا والسترانج والليمون المخرفش والليمون الحلو.

٥- فى الجهات المنتشر بها المرض تفيد العدوى المضادة للنباتات السليمة بفيروسات المرض الضعيفة أو المضعفة صناعياً للوقاية ضد أنواع الفيروس الشديدة المسببة للتنقير والتدهور السريع. أفضل طريقة للحصول على فيروسات CTV ضعيفة، هى من أشجار سليمة قوية فى مناطق شديدة الإصابة أو من بادرات شفيت من إصفرار بالفيروس ثم تنقل خلال ناقل حشرى إلى نباتات باسيفلورا *Passiflora* spp. وقد إستخدمت تلك الطريقة على نطاق واسع ضد تنقير الساق فى البرتقال بالبرازيل وضد تنقير الساق فى الجريب فروت فى جنوب أفريقيا وأستراليا واليابان وفى الليمون فى الهند وفنزويلا.

٦- استخدام الهندسة الوراثية وتوجد طرق عديدة لإستخدام الهندسة الوراثية لرفع درجة المقاومة فى النباتات، ويمكن تجربتها مع الحمضيات ضد فيروس CTV، ومنها إدخال جين الغلاف البروتينى للفيروس فى نباتات الحمضيات.

تلون وتنقر الخشب فى الحمضيات

Citrus Xyloporosis

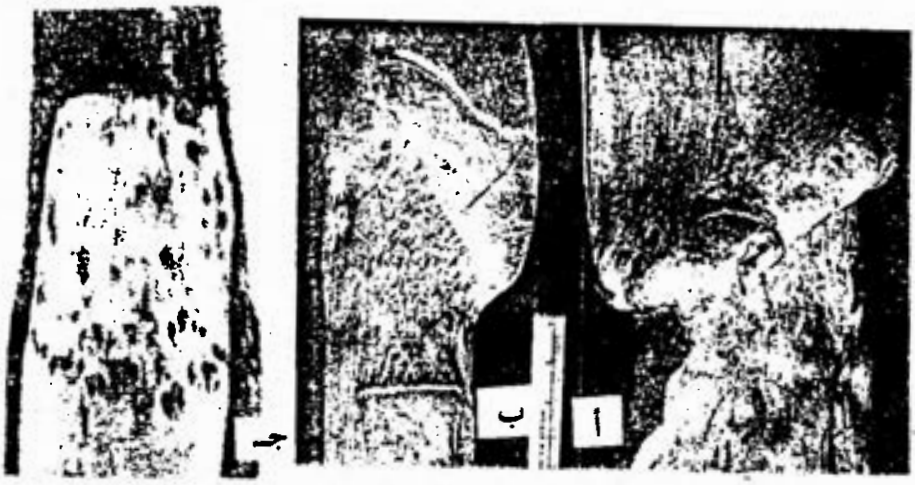
يعرف المرض أيضاً بمرض الزيلوبوروسيس Xyloporosis ومرض كاشكسيا Cachexia disease، ومرض الورقة الصغيرة little leaf disease. عرف المرض لأول مرة سنة ١٩٢٨ بفلسطين وسجل المرض بمصر سنة ١٩٥٦ وينتشر حاليا بالسعودية والعراق ولبنان وليبيا والجزائر.

يصيب المرض البرتقال الشاموتى والبرتقال أبو سرة والليمون الحلو واليوسفى والجريب فروت والنارنج المطعومة على ليمون حلو.

الأعراض : يحدث تقزم فى أشجار البرتقال الشاموتى الصغيرة والمطعومة على ليمون حلو، يصحبه صغر وإصفرار للأوراق، وتبكير فى الإزهار والإثمار، كما يحدث تساقط جزئى فى الأوراق. تميل أفرع النبات المصاب للنمو الأفقى ثم تجف من أطرافها.

ثمار الأشجار المصابة تكون عادة كروية وقشرتها أسمك من المعتاد، وأحيانا تكون الثمرة غير منتظمة جانبياً مع قلة سمك القشرة وتلونها باللون البنى عند الطرف القمى للثمرة.

العرض الواضح للمرض هو إنتفاخ غير عادى أعلى منطقة التطعيم (شكل ٢٩ أ،ب) مع حدوث إنخفاضات بالقلف الخارجى لأصل الليمون الحلو، وبإزالة القلف المصاب تشاهد عليه بروزات خابورية peg-like projections يقابلها حدوث النقر فى الخشب (شكل ٢٩/٤ جـ) وفى قلف البرتقال الشاموتى أعلى منطقة التطعيم تظهر بروزات طولية متموجة يقابلها بالخشب أخاديد طولية متموجة. يشاهد بإنخفاضات الخشب سواء فى الأصل أو الطعم وجود صمغ بنى كما يحدث تحلل تتخلله صموغ بكامبيوم ولحاء وخشب الجذع والجذور.



شكل ٢٩/٤ : تلون وتنقر الخشب فى الحمضيات (زيلوبوروسيس)

أ – إنتفاخ الجذع فوق منطقة التطعيم (الاصل نارنج والطعم ليمون أضاليا).

ب– منطقة التطعيم بعد إزالة القلف لملاحظة التنقر فى الأصل.

جـ– كشط فى خشب الأصل لتوضيح النقر.

المسبب : يتسبب المرض عن فيروس زيلوبوروسيس الموالح CXV. ينتقل الفيروس بالتطعيم، ويعتقد أيضاً بإنتقاله خلال بذور الليمون الحلو. يهاجم الفيروس القلف والخشب لأنواع موالح مختلفة، وتظهر الأعراض فى فترة ثلاث سنوات من العدوى. يصيب الفيروس بعض أنواع الموالح مثل الجريب فروت وبعض أنواع البرتقال دون ظهور أية أعراض مرضية، ولكنه يظهر أعراض مرضية واضحة على الليمون الحلو واليوسفى.

يؤثر المرض على الأوعية الغربالية أسفل وأعلى منطقة التطعيم فتتلفها ويؤدى ذلك إلى تجمع غير طبيعى لنواتج التمثيل الضوئى أعلى منطقة التطعيم.

المقـــاومة

١ – إستخدام الأصول المقاومة ومنها النارنج والبرتقال الفالنشيا.

٢ – الحصول على طعوم من أشجار خالية من المرض وذلك بعد إختبار الأشجار بأخذ طعوم منها وإختبارها على أصول قابلة للإصابة.

٣ – عدم زراعة بذور حمضيات من ثمار أشجار مصابة.

القلف المتصمغ فى البرتقال

Gummy Bark of Sweet Orange

عرف هذا المرض لأول مرة سنة ١٩٥٦ بمصر على أشجار برتقال مطعومة على أصل نارنج، ثم شوهد المرض سنة ١٩٥٩ بالسعودية، ثم فى السودان سنة ١٩٦٤.

الاعراض : لا تظهر أعراض واضحة للمرض إلا بعد مرور خمسة سنوات على حدوث العدوى. تظهر أعراض المرض على البرتقال فوق منطقة التطعيم ولا تظهر أعراض عادة على نبات النارنج الأصل. فعند نزع قلف البرتقال قرب منطقة التحام المطعم مع الأصل يظهر تخطيط محيطى بنى محمر ينتج عن تشبع الأنسجة بمواد صمغية، ويمتد التلون لمسافة ٦٠ سم أو أكثر فى أنسجة البرتقال فوق منطقة التطعيم. فى حالات الإصابة الشديدة بالمرض تظهر خطوط الأنسجة المشبعة بالمواد الصمغية فى إتجاهات طولية أو محيطية ويكون لونها بنى داكن.

يصحب تلون الأنسجة، عادة، تنقر فى خشب البرتقال، ويظهر التنقر فى شكلين أحدهما، وهو الأعم، يظهر بشكل نقر مستديرة مخروطية فى جانب الخشب يقابلها فى جانب القلف خوابير مشبعة بالصموغ، والشكل الثانى يظهر بشكل أخاديد فى جانب الخشب يقابلها بروزات تتوافق مع الأخاديد، فى جانب القلف.

الأشجار المصابة متقزمة عادة، ضعيفة النمو. يحدث بها تساقط أوراق عالى خلال الشتاء يؤدى بالتالى إلى إثمار ضعيف كما ونوعا

المسبب : فيروس ينتقل بالتطعيم يصيب الفيروس البرتقال المطعوم على أصل نارنج أو ليمون مخرفش، وتظهر أعراض المرض للبرتقال بعد خمسة سنوات من العدوى فى حالة التطعيم على نارنج وبعد أربعة سنوات فى حالة التطعيم على ليمون مخرفش.

المقـاومة

١- إختيار الطعوم من أشجار مختبرة خالية من المرض. ويتم الإختبار على شتلات برتقال مطعومة على أصل ليمون مخرفش فتظهر بعد أربعة سنوات من تطعيم الشتلات بعيون من الشجرة المراد إختبارها، فى حالة كون الشجرة المختبرة مصابة، ظهور حلقة كاملة من النقر فى الخشب فى منطقة التحام الأصل بالطعم يقابلها بروزات فى جانب القلف.

تجعد أوراق الحمضيات

Citrus Leaf Curl

عرف هذا المرض ومسببه لأول مرة سنة ١٩٥٩ بالبرازيل. وشوهد حديثاً بالمنطقتين الشرقية والوسطى للملكة العربية السعودية.

الأعراض : تشبه أعراض المرض لحد ما الأعراض الناتجة عن بعض الحشرات ذات الفم الثاقب الماص مثل حشرات المن وكذلك أعراض قوباء الورقة المجعدة (شكل ٢٦/٤)، فيتسبب المرض فى حدوث تجعدات وتشوهات للأوراق يصحبه ظهور شفافية للعروق، وقد يتبع ذلك إصفرار للأوراق ثم تساقطها. يصحب تجعد الأوراق حدوث كثافة فى ظهور نموات جديدة من الأفرع النامية. النموات الجديدة تكون ضعيفة تحتوى أوعيتها الخشبيه على صمغ، خاصه عند تقابلها

مع الأفرع الأكبر النموات الجديدة تكون سهلة الكسر ويحدث لها عادة موت خلفى

تظهر نقر فى خشب الجذع والأفرع الرئيسية مصحوباً بتصمغات.

قد تكون الأشجار المصابة أزهار كثيرة، لكن الثمار الناتجة تكون قليلة العدد وصغيرة الحجم.

تختلف أنواع الحمضيات فى حساسيتها للمرض، فالبرتقال والنارنج والليمون الحلو والليمون المكسيكى تصاب بشدة وتظهر عليها أعراض المرض بوضوح، وبعض أنواع الحمضيات قد تكون حاملة للمسبب المرضى دون ظهور أعراض مرضية عليها ومن ذلك انجريب فروت والترنج والشادوك.

المسبب : يتسبب المرض عن الأصابة بفيروس قريب الإنتماء إلى فيروسات القوباء، وينتقل هذا الفيروس بالتطعيم ولم يعرف له ناقل حشرى.

المقاومة

١ – إستخدام أصول منزرعة بالبذرة.

٢ – أخذ الطعوم من أشجار مختبرة وثبت خلوها من المرض. يجرى الاختبار بإستخدام شتلات برتقال عمر عام. تطعم الشتلات بعدة عيون، لكل شتلة، تؤخذ من مواضع مختلفة من الشجرة المراد إختبارها، ثم تقلم الشتلات تقليم جائر فوق منطقة التطعيم. تظهر الأعراض على نبات الإختبار خلال عام واحد فى حالة وجود المرض بالشجرة المأخوذ منها العيون.

زوائد العروق وتدرن الخشب فى الحمضيات

Vein Enations and Wood Galls in Citrus

عرف هذا المرض أولاً فى جنوب إفريقيا سنة ١٩٥٤ ثم سجل فى أستراليا سنة ١٩٥٦ وفى جنوب كاليفورنيا سنة ١٩٦٠ وسجل حديثاً بفلسطين ولبنان وليبيا.

الأعراض : تظهر أعراض المرض على الأوراق والسيقان والجذور. تظهر على السطوح السفلى للأوراق نموات زائدة حادة أو إنتفاخات أو بروزات خارجة من عروق الأوراق، يقابلها إنخفاضات فى العروق بالسطوح العليا للأوراق. وتظهر على الجذور والجذع والأفرع والأغصان الغضة نموات درنية خشبية يبهت لونها مع زيادة حجم الدرنات، وكثيراً ما تلتحم التدرنات مع بعضها (شكل ٣٠/٤) وينزع قلف التدرنات يلاحظ إرتفاعات فى الخشب تقابلها إنخفاضات فى القلف.

تختلف أنواع الموالح فى قابليتها للإصابة فالليمون المكسيكى والليمون المخرفش والنارنج والليمون الأضاليا تصاب بشدة بالمرض.

المسبب : يتسبب المرض عن فيروس، ينتقل عن طريق التطعيم واللمس وبعض أنواع حشرات المن ومنها من الخوخ *Myzus persicae* و *Toxoptera citricidus* ومن القطن *Aphis gossypii*. الفيروس كروى قطره ٢٥ نانومتر.

شكل ٣٠/٤ : زوائد العروق وتدرن الخشب فى الحمضيات
عرض تدرن الخشب

المقـاومة

١ – إختيار طعوم من أشجار مختبرة خالية من المرض، ويجرى الإختبار على شتلات ليمـن مكسيكى أو نارنج وذلك بتطعيمها بعيون من الشجرة المراد إختبارها، فتظهر الأعراض على النموات الحديثة خلال أربعة إلى ثمانية أسابيع من التطعيم.

٢ – مقـاومة الحشرات الناقلة ويفيد فى ذلك مبيدات ملاثيون ٥٧٪ بمعدل ١٥ ,٪ أو ديمور ٥٠٪ بمعدل ٠,٠٧٥ ٪.

مرض الحجر فى الحمضيات

Citrus Impietratura

ينتشـر مرض الحجر فى بعض بلاد حوض البحـر الأبيـض المتوسـط وسـجل فى لبنان سنة ١٩٦٠، كما سجل فى عمان، ومن المحتمـل وجوده بالسـعوـية.

الأعراض : تظهر أعراض المرض على الثمار، التى غالباً ما تقل كثيراً فى الحجم وقد تصل إلى ربع حجمها الطبيعى، كما يتغير شكلها فتأخذ الشكل الكمثرى. تظهر على القشرة الخارجية للثمار المصابة بقع خضراء صلبة مرتفعة عن السطح الخارجى، تفـقـد مطاطيتـهـا، ثم تتحول إلى الطراوة وتتلون بالبنى، وتحتوى على جيوب صمغية تغير لون القشرة الداخلية من اللون الأبيض إلى اللون البنى، تكثر فى منطقة الكأس. قد يمتد التصـمغ لداخل الثـمرة فى جزئهـا القاعدى. عند تلون الثمار باللون الأصفر تبقى البقع المرتفعة خضراء اللون. لا تظهر أعراض المرض على كافة ثمار الشجرة المصابة بل يبقى البعض طبيعياً فى حجمه وشكله ومرونة قشرته، ويشكل البعض حالة وسط فى الإصابة فتكون ثمارها ذات حجم وشكل طبيعى وذات قشرة مرنة إلا فى مواضع البقع المرتفعة. يشتد المرض على الجريب فروت. ينتقل المرض بالتطعيم.

المسبب : فيروس ينتقل بالتطعيم، ولا تتوفر عنه معلومات كافية.

المقاومة

١- إنتخاب أمهات خالية من المرض، ويجرى إختبار الأمهات بتطعيم شتلات جريب فروت سبق تطعيمها على أصل نارنج وعمرها ثلاثة سنوات، وذلك فى الخريف فى منطقة الأصل بعيون من الشجرة المراد إختبارها، فتظهر أعراض المرض فى حالة وجوده فى العام التالى على ثمار الجريب فروت.

٢- الإكثار على أصول بذرية خالية من المرض وغيره من الأمراض الفيروسية.

تشقق قلف الحمضيات

Citrus Exocortis

شكل ٣١/٤ : تشقق قلف الحمضيات

يعرف هذا المرض أيضاً بأسم تقشر قاعدة الجذع scaly butt. يوجد المرض بمصر وسوريا والأردن ولبنان والعراق والجزائر ويعتقد بوجوده فى السعودية.

الأعراض : تظهر الأعراض الأولى للمرض على الشتلات فى صورة تجعد للأوراق مع وجود بثرات فلينية وتشققات بالساق، على الأشجار المطعومة على أصول قابلة للإصابة مثل الترايفوليانا trifoliate orange والرنجبور rangpur lime والترنج والسيترانج citrange والليمون المكسيكى. يحدث تشققات طولية فى قلف الأصل، يتبعه حدوث إنفصال قشرة رقيقة من القلف، طولها ٢ - ١٣سم وعرضها ٣, - ٢,٥سم وسمكها ٢ - ٣مم، وقد يتجمع

أسفلها طبقة من صمغ جامد تفصل طبقة خارجية. من القلف عن أخرى داخلية يحدث ذلك عادة عند سطح التربة أو أسفلها (شكل ٣١/٤). يؤثر ذلك على نمو وإنتاجية الأشجار، فتتقزم النباتات ويقل محصولها وتتدهور عاما بعد أخر. ومن الحمضيات التى تتأثر بالمرض البرتقال والليمون الأضاليا والجريب فروت واليوسفى.

المسبب : أعتقد أن المرض يتسبب عن فيروس سمى *Citrivir exocorte*، والرأى السائد يرجعه إلى فيرويد viroid. الفيرويدات هى أصغر الأحياء المعروفة، أى أصغر من الفيروسات، وتتكون من الحمض النووى الريبونيكليك RNA ولا يحاط الحمض النووى بغلاف بروتينى كالفيروسات. ينتقل المسبب بالتطعيم والحامول والتلقيح والأدوات الملوثة.

يمكن للفيرويد المسبب أن يحتفظ بحيويته لعدة أيام خارج النبات العائل، كما يمكن نقله ميكانيكيا باستعمال إبرة أو قطعة مبللة بعصير نبات مصاب.

المقاومة

١- إستخدام الأصول المقاومة مثل النارنج، وزراعتها بالبذرة.

٢- الحصول على طعوم من أشجار سليمة لا يقل عمرها عن عشرة سنوات، سبق إختبارها للتأكد من خلوها من المرض وأشهر نباتات الإختبار التروبخ أتروج والليمون رنجبور.

٣- مقاومة الحامول من زراعات الحمضيات.

٤- تعقيم أدوات التطعيم، والتعقيم فى محلول مخفف من هيبوكلوريد الصوديوم، تركيزه النهائى حوالى ١ ٪.

حرن الحمضيات

Citrus Stubborn Disease

يوجد هذا المرض بمصر والسعودية والعراق وسوريا ولبنان وفلسطين وليبيا وتونس والجزائر والمغرب. يعرف المرض أيضاً بأسم العناد وكذلك يطلق عليه مرض قلة نمو وأثمار الحمضيات. ينتشر المرض فى مصر على البرتقال السكرى السفرجلى والبرتقال أبو سرة. ويمكن ظهور المرض على أصناف أخرى من الحمضيات. وقد أمكن عزل المسبب المرض الميكوبلازمى فى بيئات صناعية لأول مرة بمصر سنة ١٩٨٨.

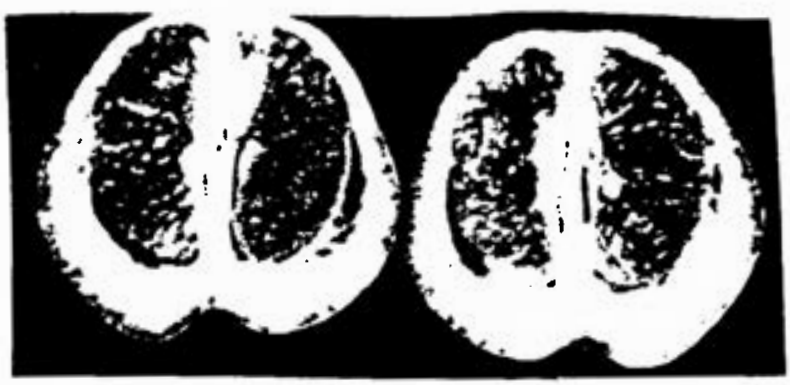
الأعراض : تتقزم النباتات وتتكاثف تفرعاتها وتصبح شجيرية المظهر ذات قمة مسطحة نتيجة لنشاط غير طبيعى للبراعم وظهور أكثر من برعم إبطى وقصر سلاميات الأفرع. تنمو الافرع رأسيا، وفى البرتقال أبو سرة يلاحظ أن الأفرع الصغيرة تنحنى إلى أسفل فى معظم طولها ثم تتجه إلى أعلى قرب طرفها. الأوراق أصغر من المعتاد، وعادة تكون أعرض وأضيق بالمقارنة للأوراق السليمة وتلتف حافتيها إلى أعلى مع إتجاهها إلى وضع رأسى. تظهر على عروق الأوراق مساحات صفراء، وقد تصفر كلية وخاصة فى الجزء من الشجرة المتجة للغرب. ويحدث تساقط عالى للأوراق خلال الخريف الشتاء.

الأشجار المصابة تزهر مبكراً، ويقل إثمارها، والثمار المتكونه صغيرة، بعضها يتكشف تكشف غير طبيعى فتعطى ثمار تشبه ثمرة شجر البلوط - acorn shaped، حيث يكون قطر الثمرة فى الجزء القاعدى منها أكبر من قطرها فى جزئها الطرفى، كما أن سمك القشرة يقل فى الجزء القمى من الثمرة ويكون تغير اللون من الأخضر إلى البرتقال أبطأ فى الجزء القمى عنه فى الجزء القاعدى.

اللب داخل الجزء الرقيق من القشرة (شكل ٣٢/٤)، فى حالات الإصابة الشديدة يعطى اللب مذاقاً حامضياً أو مراً مع نكهة غير مقبولة. فى الجريب فروت المصاب قد يظهر على السطح الخارجى وكذلك فى أماكن مختلفة من اللب تلون أزرق.

المسبب تصاربت الآراء حول المسبب المرضى فقد نسبه فاوست Fawcett سنة ١٩٤٤ إلى فيروس أطلق عليه إسم *Citrivir pertinaciae* ، وإعتقد نور الدين سنة ١٩٦٧ أنه نوع من الكيتريديات لما وجده من مواد شبيهه بالبلازموديوم متحركة فى خلايا متضخمة بالثمار. والرأى السائد حاليا أن المسبب نوع من الميكوبلازما إسمة *Spiroplasma citri* يعيش فى الأنابيب الغربالية، له شكل خيطى حلزونى متحرك ويمكن أن يتغير شكله إلى الكروى أو البيضاوى موجب لصبغة جرام وحساس للمضاد الحيوى تتراسيكلين ويلائم نموه درجة حرارة ٣٢°م، والحرارة المثلى لتكشف المرض ٣٠ - ٣٥°م. الميكوبلازمات هى كائنات دقيقة كروية إلى بيضاوية أو خيطية أو غير منتظمة، أكبر من الفيروسات وأصغر من البكتريا، تتراوح أقطارها ما بين ٨٠ إلى ١٠٠٠ ملليميكرون، لها غشاء خارجى فردى وليس لها جدار خلوى، حساسة للمضادات الحيوية.

ينتقل المسبب المرضى عن طريق التطعيم وكذلك بواسطة نوعين من أنواع نطاطات الأوراق، *Neoaliturus haematoceps* و *N. tenellus*.



شكل ٤ / ٣٢ . حرن الحمضيات

العرض على ثمرة مقطوعة نصفيا

وقد سجلت فى سلطنة عمان سنة ١٩٩٠ حالة مشابهة لمرض الحرن تظهر على أشجار الليمون تتمثل بظهور عرض مكنسة العفريت، أى نموات جانبية كثيفة ذات أوراق رهيفة وصغيرة نتيجة لتوقف السيادة القمية للبرعم الطرفى، على أحد أفرع الشجرة مصحوباً بتشقق قلف الأفرع المصابة وتوقف أو قلة إنتاجها، وتكثر فى أشجار أعمارهما بين ١٠ - ١٥ سنة، وقد وجد أن الكائن المسبب ميكوبلازما تشبه المحدثة لمرض الحرن.

المقاومة

١- الحصول على طعوم من أشجار خالية من المرض وقد سبق إختبارها بالتطعيم منها على نباتات إختبار حساسة للمرض مثل البرتقال السكرى السفرجلى والجريب فروت ويمكن أن يتم التطعيم بأنسجة القمة النامية لأنها تكون خالية من الميكوبلازما وكذلك من الفيروسات المرضية.

٢- التطعيم على أصول ناتجة عن زراعة بذور.

٢- مقاومة حشرات نطاطات الأوراق ويفيد فى ذلك المبيد الحشرى أكتليك ٥٠٪ بمعدل ١٥ ,٪.

إخضرار ثمار الحمضيات

Citrus Fruit Greening

يعتبر هذا المرض من أخطر أمراض الحمضيات بالهند، وينتشر كذلك فى دول حوض البحر الأبيض المتوسط وقد سجل فى اليمن سنة ١٩٨٦، كما سجل وجود الحشرتين الناقلتين للمرض بالسعودية.

الأعراض : تظهر أعراض المرض على النمو الخضرى للنبات. وتشبه أعراض المرض على الأوراق أعراض نقص الزنك، حيث يحدث إصفرار للعرق الوسطى والعروق الجانبية فى الأوراق القديمة، وقد تصفر الأوراق كلية. وتشبه الأعراض العامة أعراض مرض الحرن، إلا أنه يختلف عنه فى شكل النمو إلى أعلى، فالأفرع الغضة النامية تكون قصيرة قائمة، لا يلبث أن يحدث لها جفاف، يمتد عادة،

ويصحبه نمو شجيرى. الأفرع التى تصاب متأخراً تحمل كثيراً من الأزهار غير الناضجة، وقد تزهر فى غير أوقاتها. ثمار الأشجار المصابة تبقى خضراء اللون حتى بعد نضج وإصفرار الثمار السليمة، وكثيراً ما تظهر عليها بقع صفراء خاصة فى الجوانب المعرضة للشمس.

تختلف أنواع الحمضيات فى قابليتها للإصابة بالمرض، فاليوسفى والجريب فروت شديداً القابلية للإصابة بينما الليمون الحلو والليمون المكسيكى والليمون المخرفش والترايفولياتا تقاوم المرض.

المسبب : يعتقد أن مسبب المرض هو كائن دقيق شبيه بالبكتيريا من نوع الميكوبلازما، يطلق عليه كائن الإخضرار .G.O، تختلف الميكوبلازما عن البكتيريا فى عدم وجود جدار خلوى وأنها تمر خلال المرشحات التى تمنع البكتيريا، وتختلف عن الفيروسات فى إمكانياتها فى المعيشة الحرة.

يوجد المسبب المرض فى لحاء أنسجة النبات المصاب، ويعتقد أن للمسبب المرض لا ينتشر بإنتظام على الشجرة المصابة حيث تظهر أعراض المرض على أجزاء من الشجرة دون أجزاء أخرى.

يوجد شكلان للمسبب المرضى، الشكل الأفريقى ويوجد جنوب الصحراء الأفريقية وتنقله حشرة *Trioza erytreae*، وقد وجدت تلك الحشرة فى شمال اليمن، والشكل الأسيوى ويوجد بالهند وبعض الدول الأسيوية وتنقله حشرة *Diaphorina citri*، والحشرتان من الحشرات الناقلة من نوع psyllid vectors.

ينتقل المرض أيضاً بالتطعيم.

المقاومة

١- زراعة الأصناف المقاومة فى المناطق المربوءة.

٢- الحصول على طعوم من أشجار خالية من المرض.

٣- مقاومة الحشرات الناقلة للمرض ويفيد فى ذلك استخدام المالايثون ٥٧٪ بمعدل ١٥,٪ أو بريمور ٥٠ بمعدل ٠٧٥,٪ على أن يوقف الرش قبل ٣٠ يوم من الجمع.

ليبرور الحمضيات

Citrus Leprosis

يعرف هذا المرض أيضاً باسم صدأ رأس المسمار nail - head rust وأيضاً باسم مرض القلف المتقشر scaly bark disease يوجد المرض بدول أمريكا وعرف بمصر سنة ١٩٥١.

الأعراض : تظهر أعراض المرض على الأفرع والأوراق والثمار بشكل بقع دائرية إلى بيضاوية. بقع الأفرع تظهر بارزة فى المبدأ وذات لون كستنائى إلى أسمر محمر، ثم يصبح القلف جامد لامع، لا يلبث أن يتشقق وينفصل على هيئة قشور صغيرة، وعند كثرتها يأخذ القلف المظهر الجربى scabby bark (شكل ٣٣/٤)، تظهر الأعراض على الثمار فى صورة بقع دائرية قطرها يتراوح ما بين ٥ – ١٢مم، مركز البقع لونة بنى قرنفلى ويحاط بهالة ذات لون أصفر ليمونى. بقع الأوراق تكون دائرية بنية، وقد تتكون من حلقات متداخلة بارزة قليلاً وحولها هالة صفراء.

شكل ٣٣/٤ . ليبروز الحمضيات الأعراض على أفرع

يظهر المرض على البرتقال والليمون الأضاليا والليمون البنزهير والترنج.

المسبب : لم يعرف المسبب بعد، ويرى البعض أنه فيروس، ولا يعتقد البعض بأنه من الفيروسات ذلك أنه قد أمكن مكافحة المرض بإستخدام مبيدات الأكاروس، ويعتقد أن المسبب المرضى ينتقل بأنواع من الأكاروسات،

فقد أمكن نقله فى الأرجنتين بالحلم *Tenuipalpus pseudocuneatus*، وفى فلوريدا يعتقد بأن الحلم *Brevipalpus australis* ينقل المرض.

المقاومة

١- التقييم الجيد لإزالة كافة الأجزاء المصابة، وحرقها.

٢- مقاومة الأكاروس عند ظهوره ويفيد فى ذلك مبيدات كلثين ١٨,٥ ٪ بمعدل ٠,٢٥ ٪ أو موروسيد ٤٠ ٪ بمعدل ٠,١ ٪، وفى حالة وجود أكاروس صدأ الموالح ينصح بإضافة ديائين ٤٥ بمعدل ٠,١٢ ٪ لأى من المبيدات السابقة.

التدهور البطئ فى الحمضيات

Slow Decline of Citrus Trees

ينتشر هذا المرض فى معظم مناطق زراعة الحمضيات بالعالم مسبباً لخسائر كبيرة فى محصول الحمضيات العالمى تقدر بحوالى ٢٥ - ٣٠٪، عرف المرض لأول مرة بولاية كاليفورنيا الأمريكية سنة ١٩١٢. شوهد المرض بمصر سنة ١٩٥٤ وبالعراق سنة ١٩٦٥، كما يوجد المرض بفلسطين وإسرائيل وليبيا.

الأعراض : ينتج عن الإصابة تدهور بطئ يؤدى إلى حدوث تقزم فى نمو النباتات مع حدوث إصفرار وصغر فى الأوراق وتساقطها جزئياً، وموت للبراعم بدءاً من قمة النبات مع جفاف الأفرع من القمة إلى أسفل. يتسبب المرض فى ضمور الثمار وقلة أعدادها ونقص فى المحصول (شكل ٣٤/٤ أ). بفحص المجموع الجذرى يلاحظ حدوث تقرح للجذور الصغيرة المغذية ويدكن لونها والتصاق حبيبات تربة بها، وسهولة فصل قشرة الجذور المصابة عن الأسطوانة الوعائية، ذلك نتيجة لموت أنسجة القشرة مع تلونها باللون البنى الداكن أو الأسود.

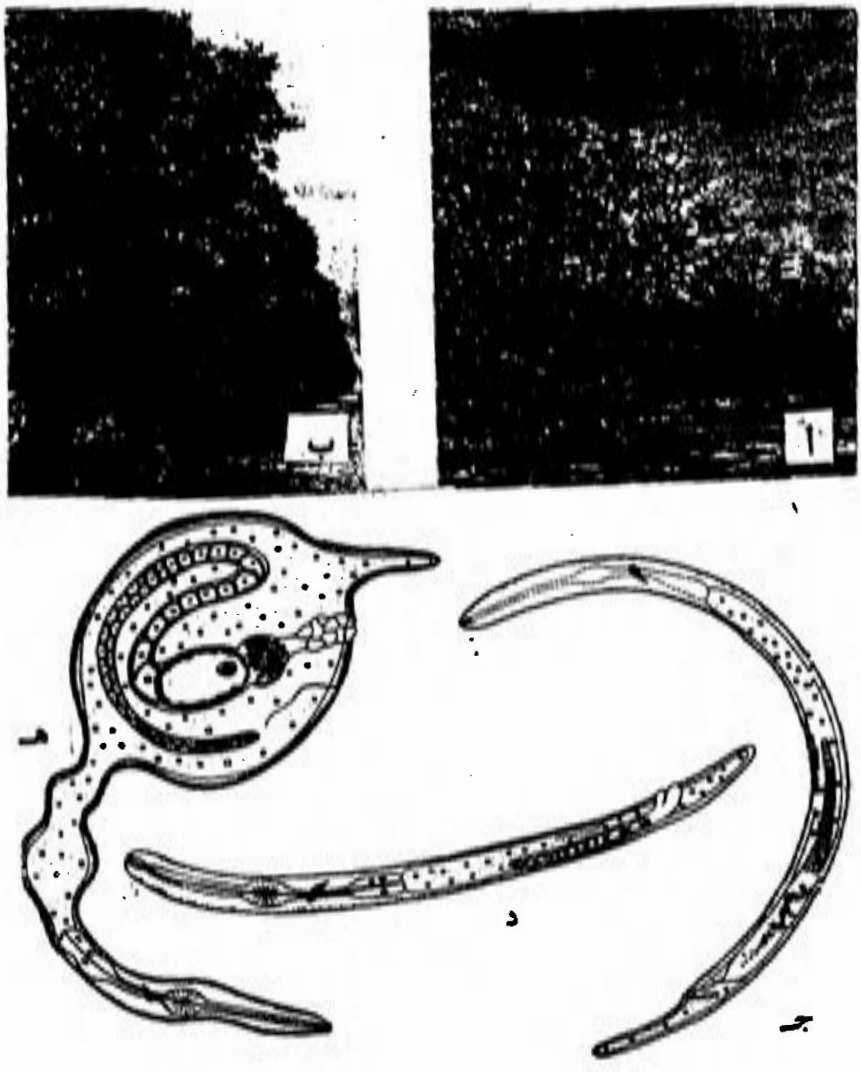
الفحص السيتولوجى يظهر إزدياد حجم نواة ونويات كل من الخلايا المحيطة برأس أنثى النيماتودا المهاجة، ولكن لا يلاحظ زيادة فى حجم الخلايا. وبالتحليل الكيميائى لأوراق النبات المصاب لوحظ نقص فى محتواها من الكالسيوم والزنك.

المسبب : يتسبب المرض عن إصابة بالديدان الثعبانية تيلنكلس سميبنترانس *Tylenchulus semipenetrans* والتى تعرف نيماتودا الحمضيات (شكل ٣٤/٤جـ) تضع الأنثى البيض على الجذر من الخارج، يفقس البيض بعد حوالى إسبوعين. تتسلخ اليرقة إنسلاخها الأول داخل البيضة، وتخرج اليرقة فى طورها الثانى. تتسلخ اليرقات ثلاث إنسلاخات أخرى قبل أن تنضج جنسياً وتتميز إلى ذكور وإناث. الذكور لا تتغذى ولا تتطفل على النباتات والتغذية قاصرة على اليرقات والإناث. الذكور أسطوانية الشكل ولها رمح ضعيف، فى حين أن الإناث كيسية منتفخة ولها نهايات منحنية مدببة، طولها ٣٥٠ – ٤٥٠ ميكرون ولها رمح ذو قاعدة منتفخة طوله ١٥ ميكرون. تنتفخ الأنثى كلياً بإنتظام إذا نضجت بعيداً عن النبات ويبدأ الإنتفاخ من الأمام إلى الخلف وغالبا ما يتبقى جزء خلفى أسطوانى خلف الفتحة التناسلية vulva. أما إذا نضجت الأنثى أثناء تطفلها فيتنفخ الجزء السفلى الموجود خارج الجذر النباتى، أما الجزء الأمامى من الأنثى والموجود داخل أنسجة النبات فيبقى أسطوانى مشوها جزئياً (شكل ٣٤/٤ ب–جـ).

يحدث التطفل بإدخال اليرقة أو الأنثى رأسها وجزء من جسمها داخل جذر العائل مخترقة البشرة والقشرة. تتحرك رأس الدودة حول فجوة مكونة من خلية واحدة، بينما تبقى مؤخرة اليرقة أو الأنثى خارج الجذر. وعندما تبدأ الاناث فى وضع البيض فإنها تفرز فى نفس الوقت مادة جيلاتينية لزجة تلصق البيض بجذور النبات المتطفل عليه، وتتسبب أيضاً فى إلتصاق حبيبات التربة بالجذور.

فى كثير من الحالات لا يحدث تزاوج بين الذكور والإناث، ويتم التكاثر بكريا من البيض غير المخصب والذى ينتج عنه ذكور وإناث.

فى النباتات المقاومة تدخل اليرقات البشرة وتخترق صف واحد من الخلايا أسفلها، وتنشط الخلايا حول الديدان مكونة نسيج بريدرم جرحى يحجز باقى القشرة عن الديدان.



شكل ٣٤/٤ التدهور البطئ فى الحمضيات

أ – أعراض المرض على حمضيات ب– اشجار سليمة

جـ– هـ – النيماتودا *Tylenchulus semipenetrans*

جـ– ذكر د– أنثى صغير هـ– أنثى ناضجة

تتم دورة حياة نيماتودا الحمضيات فى ٦ إلى ٨ أسابيع على حرارة ٢٤ – ٢٦°م.

كثيرا ما يصحب الإصابة بالنيماتودا إصابة بفطر التصمغ *Phytophthora citrophthora* حيث يصيب الجذور ويمتد منها إلى أعلى ويصل إلى منطقة التاج.

بعض الأنواع الأخرى من الديدان الثعبانية تهاجم أشجار الحمضيات وتسبب لها تدهورا فى النمو ومنها نيماتودا تقرح الجذور *Pratylenchus* spp. التى سجلت بمصر والأردن وليبيا والمغرب والإمارات و *Hemicycliophora* sp التى سجلت بمصر وليبيا، ونيماتودا الأنفاق *Radopholus similis* والذى يصيب أيضاً الموز (ص ٢ / ٢١).

المقاومة

١– استخدام الأصول المقاومة أو الأقلها إصابة وقد وجد فى مصر أن أقل الأصول المستخدمة تعرضاً للإصابة هو النارنج، وفى العراق وجدت المقاومة فى أصول الترايفولياتا والسترانج.

٢– زراعة الشتلات فى أرض خالية من النيماتودا المسببة للمرض أو تطهيرها قبل الزراعة ويفيد فى ذلك إستخدام تميك ١٠ ٪ أو نيماكور ١٠ ٪ أو فايديت ١٠ ٪ بمعدل ٢٥ كجم للفدان (٦٠ كجم / هكتار) نثرا ثم تخربش وتروى.

٣– تعامل التربة فى الأرض المستديمة بعد مرور سنة على الزراعة خلال فبراير أو مارس بأحد المبيدات السابقة، تنثر حول قواعد جذوع الأشجار فوق منطقة جذورها وتخلط جيداً بالتربة ثم تروى.

٤– الأشجار الكبيرة المثمرة إذ ظهرت بها إصابات تعامل تربتها بالتميك كما

البقعة المائية فى ثمار الحمضيات

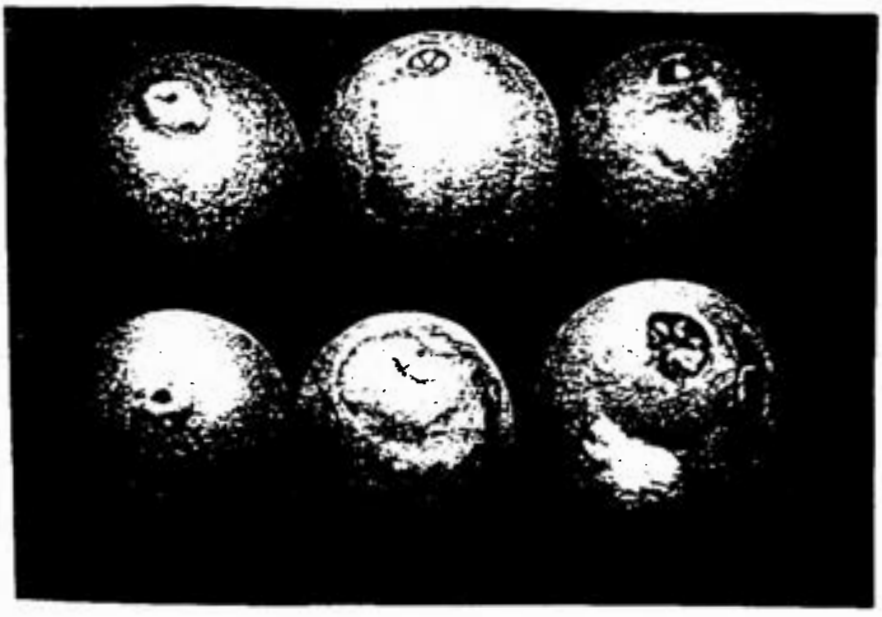
Water Spot in Citrus Fruits

البقعة المائية مرض غير طفيلى يصيب ثمار الحمضيات، ويشتد على البرتقال أبو سرة، ويصيب برتقال والنشيا والليمون الأضاليا والجريب فروت والتنجرين والكمكوات، مسبباً خسائر كبيرة فى المناطق الممطرة خلال فترة نضج الثمار.

الأعراض والمسببات : تظهر على الثمار بقع كبيرة لينة مرتفعة تنتج عن تشرب النسيج الأبيض الداخلى لقشرة الثمرة والمعروفة بطبقة ألبيدو albedo بماء خارجى ويحدث ذلك من خلال جروح أو تشققات حديثة قد تنتج عن أشواك الأفرخ أو الرياح المحملة بالرمال أو الصقيع أو البرد أو الجروح الحديثة الناتجة عن الحشرات الثاقبة، عند تساقط الأمطار لعدة أيام متواصلة فى وقت نضج الثمار. تنتفخ خلايا الألبيدو وترتفع البقعة وتلين القشرة وتزداد مطاطيتها، ويحدث بسطحها تشققات دقيقة، وهذه تساعد على دخول مزيد من الماء فيزداد إرتفاع البقعة، وتكثر البقع فى البرتقال أبو سرة قريباً من السرة (شكل ٣٥/٤). الثمار المصابة تكون أكثر تعرضاً للاصابة بالفطريات الممرضة وخاصة فطريات العفن الأخضر والعفن الأزرق.

إذا أعقب فترة المطر فترة جفاف، قبل تدخل فطريات ممرضة فإن الأنسجة المتضررة تجف، وتنكمش الخلايا المنتفخة ويهبط الورم، ويصحب ذلك خروج زيوت القشرة السامة، تاركة مساحة بنية، تغطى عادة بنموات فطرية غير مرضية كالفطريات المسببة للعفن الهبابى (ص ٢٨ - ٣٠).

ساعد على ظهور المرض واشتداده التسميد الآزوتى المرتفع وزيادة الرى وإرتفاع رطوبة الجو، حيث تتسبب هذه العوامل فى زيادة النمو العصيرى للثمار وزياد قابليتها للإصابة كما يزداد تعرض الثمار للمرض برش الأشجار بالزيوت المعدنية لمقاومة الحشرات القشرية.



شكل ٣٥/٤ : البقعة المائية فى ثمار حمضيات

المقـــاومة

١ – إقامة مصدات للرياح حول زراعات الموالح.

٢ – التسميد الآزوتى المعتدل والمتوازن مع العناصر الأخرى.

٣ – العناية بالرى وخاصة فى موسم نضج الثمار.

٤ – مقاومة الحشرات المحدثة للجروح.

٥ – تجنب إستخدام الزيوت المعدنية فى الرش خلال موسم نضج الثمار.

٦ – الجمع المبكر للثمار قبل الوصول إلى طور النضج الكامل.

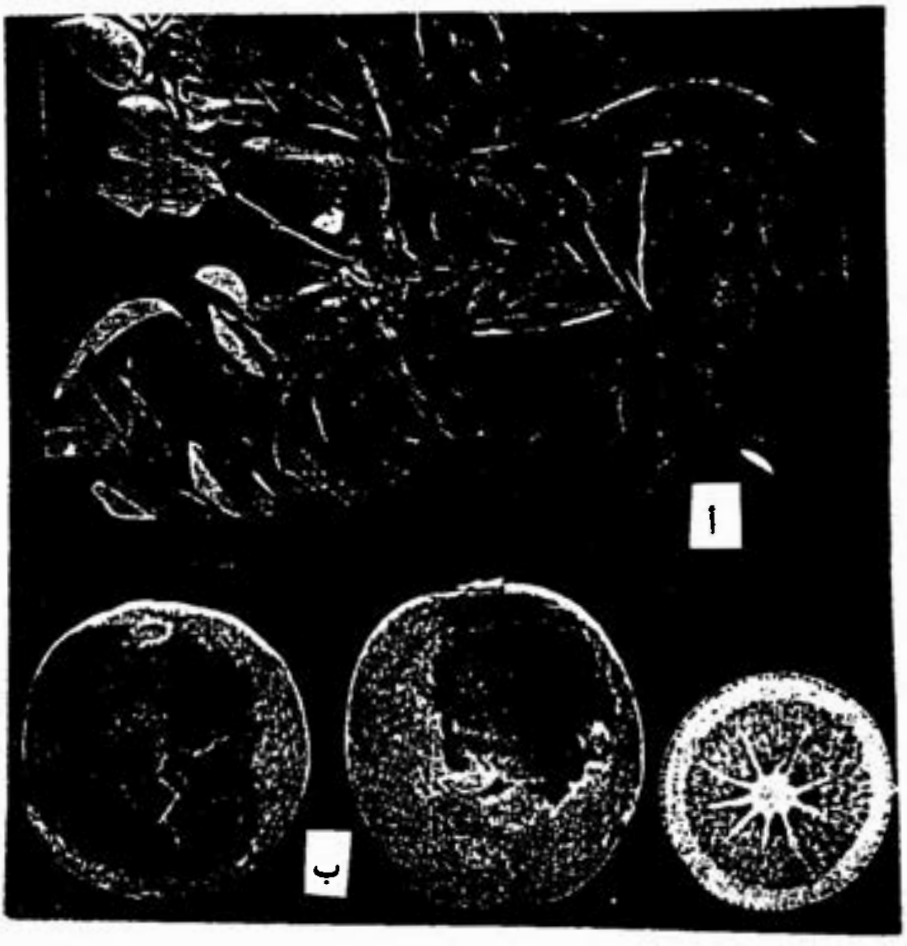
إكزنثيما الحمضيات

Citrus Exanthema

هذا المرض غير الطفيلى يطلق عليه عدة أسماء أخرى منها الموت للخلف die - back والصدأ الأحمر red rust والنشدرة ammoniation والبرعم المركب multiple bud.

الأعراض : تظهر الأعراض أولاً على النموات الحديثة للأشجار الجيدة النمو، فتنمو بها أفرع قليلة قوية، تحمل أوراقا كبيرة خضراء داكنة، وتظهر بالأفرع إنحناءات بشكل حرف S وتنمو منه أفرع جانبية تظهر إنتحاء ضوئى موجب (شكل ٣٦/٤ أ). بعد فترة من النمو القوى تظهر على تلك الأفرع عند العقد أو أسفلها بقع صفراء يصحبه ظهور جيوب أو إنتفاخات بالقلف تحتوى على صموغ بنية اللون. ويمكن مشاهدة الصموغ بثقب الإنتفاخ بإبرة، تتسبب تلك الصموغ فى إنسداد أوعية اللحاء معيقة حركة المواد الكربوايدراتية. تتسع البقع والجيوب الصمغية. وقد تحيط بالساق إحاطة تامة. بمرور الوقت تصبح عروق الأوراق صفراء اللون، ويكثر تساقط الأوراق تاركة الفروع عارية وذات لون أصفر أو بنى، ويحدث موت خلفى حتى قاعدة الفرع المصاب، ثم تنشط عدة براعم فى النمو من موضع البرعم الأصلى معطية أفرعا صغيرة وذات أوراق صغيرة ضيقة لونها أخضر بنى، ويلاحظ وجود حد فاصل واضح بين الجزء المصاب والسليم فى الأفرع.

تظهر أعراض للمرض على الثمار وخاصة ثمار البرتقال، فهى قد تنمو طبيعياً ولكن قد تظهر على قشرتها نمش لونه أصفر بنى ينتج عن خروج صموغ من جيوب بسطح قشرة الثمرة. عند شدة المرض وظهوره مبكراً فى موسم نمو الثمار يحدث تشوه فى شكل الثمرة مع حدوث تساقط مرتفع، والثمار المتبقية تكون قليلة الحموضة فاقدة النكهة ذات لب جاف وقد يظهر بها صموغ قرب المركز، وقد يحدث إنشقاق فى الثمار لصلابة قشرتها (شكل ٣٦/٤ب).



شكل ٣٦/٤ : إكزنثيما الحمضيات

أ - اعراض على الأفرع والاوراق

ب- اعراض على الثمار

المسبب : يرجع المرض إلى حدوث نقص فى عنصر النحاس القابل للإمتصاص بالتربة. ويساعد على إشتداد الأعراض بعض العوامل الأخرى مثل الزراعة الكثيفة المحملة على الموالح أو الصرف السيئ أو وجود طبقة صماء قريبة من سطح التربة. أحيانا يؤدى التسميد الفوسفورى العالى إلى نقص فى النحاس القابل للإمتصاص.

المقـاومة

١- تحسين الصرف وكسر الطبقة الصماء إن وجدت.

٢- فى الزراعات المحملة يراعى تسميدها جيداً وخاصة بالسماد العضوى.

٣- إضافة النحاس إلى التربة فى صورة كبريتات نحاس بمعدل ٤٠٠ إلى ١٥٠٠ جرام للشجرة. كما يفيد الرش بأحد مركبات النحاس المستخدمة عادة فى مقاومة بعض الأمراض الفطرية مثل مزيج بوردو أو أكسى كلوريد النحاس أو بيرونكس.

مفتاح لنقص العناصر فى الحمضيات

١- تظهر الأعراض على الأوراق والأفرع الحديثة.

١-١) الأوراق ذات لون واحد. النمو متقزم قد ينتج عنه نمو شجيرى.

١-١-١) الأوراق الحديثة خضراء باهتة إلى صفراء. يقل النمو ويقل الاثمار. الثمار المتكونة باهتة اللون..... آزوت

١-١-٢) الأوراق الحديثة خضراء داكنة، مع ظهور جيوب صمغية فى قاعدة أعناق الأوراق. يحدث تصمغ بالأفرع والثمار. تلتوى الأفرع بشكل حرف S. يحدث موت خلفى للأفرع (شكل ٣٦/٤)..... نحـــاس

١-١-٣) يسمر لون الأوراق أو تفقد لمعانها مع تشوه فى شكلها . تضعف النموات الحديثة. تظهر على قشرة الثمار بقع صمغية. البذور مختزلة والتساقط الثمرى مرتفع. ..... بـــورون

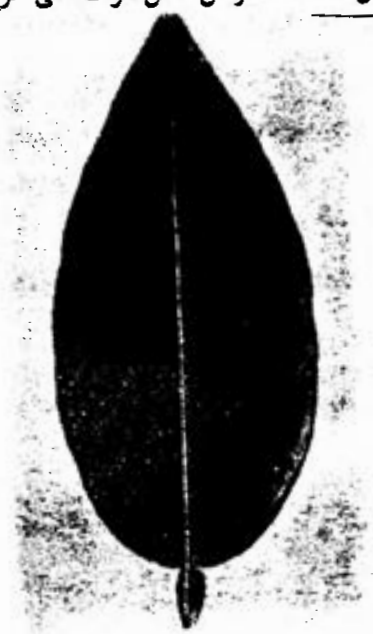
١-٢) الأوراق غير منتظمة التلوين.

١-٢-١) الأوراق تقل كثيراً فى الحجم وتصبح ضيقة أو مدببة، ويحدث بها تبرقش أصفر زاه مع خلفية خضراء. الثمار صغيرة باهته (شكل ٣٧/٤). ..... زنـــك

١-٢-٢) الأوراق طبيعية فى الشكل والحجم، وقد يقل حجمها قليلاً.

١-٢-٢-١) يحدث تبرقش للأوراق أخضر باهت أو يميل للرمادى مع خلفية خضراء، يظهر عادة بشكل حدوة فتحتها ناحية العرق الوسطى (شكل ٣٨/٤). ..... منجنيـــز

شكل ٣٧/٤ : اعراض نقص الزنك على أفرع برتقال



شكل ٣٨/٤ : اعراض نقص المنجنيز على ورقة حمضيات.

١-٢-٢-٢) تبقى شبكة عروق نصل الورقة خضراء، مع خلفية خضراء باهته إلى صفراء أو بيضاء. يتقزم النمو، وعادة يحدث موت خلفى للأفرع الحديثة..... حديد

٢- تظهر أعراض نقص العناصر أولاً على الأوراق الناضجة.

٢-١) يهتان اللون عام فى المبدأ.

٢-١-١) يبهت لون الأوراق فتصبح صفراء مخضرة إلى صفراء، وقد تصبح العروق مبيضة، يحدث تساقط للأوراق..... آزوت

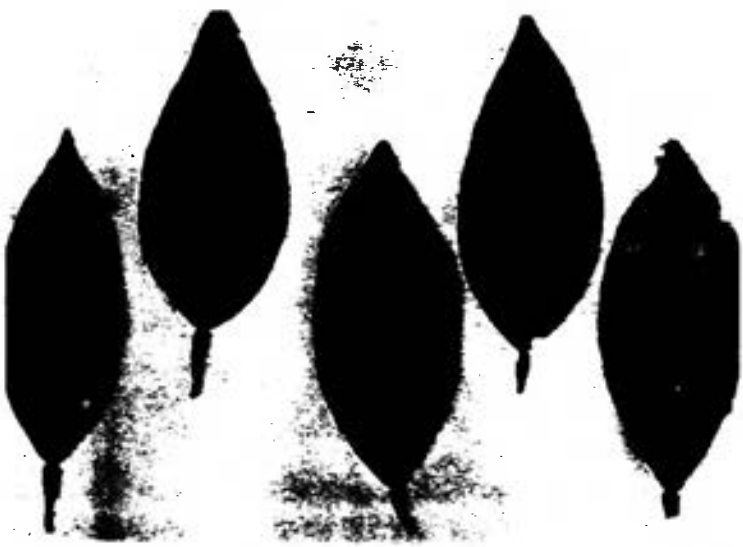
٢-١-٢) يبهت لون الأوراق إلى أخضر معتم ثم إلى أصفر برتقالى. الثمار كبيرة إسفنجية مجوفة المركز قشرتها سميكة خشنة. نسبة الحموضة فى عصير الثمار مرتفعة..... فوسفور

٢-٢) يبدأ بهتان اللون فى بقع بالورقة ثم ينتشر.

٢-٢-١) يبدأ بهتان اللون فى قمة الورقة أو قريباً منها أو فى النصف الخارجى للورقة. يتغير اللون من أصفر باهت إلى برونزى ذهبى، ويحدث إحتراق لقمم الأوراق، الثمار تقل فى الحجم وذات قشرة رقيقة، وقلة فى حموضة العصير الثمرى..... بوتاسيوم

٢-٢-٢) يبدأ بهتان اللون جانبياً وموازيا للعرق الوسطى ومنها ينتشر، وعادة يتبقى الجزء القاعدى من النصل وأحيانا القمى أيضاً أخضر اللون، يحدث تساقط مبكر للأوراق الناضجة. يتأثر المحصول كما ونوعاً (شكل ٣٩/٤)..... مغنسيوم

٣-٣-٢ يظهر بهتان اللون فى بقع كبيرة صفراء إلى برتقالية، لا تلبث أن تصبح مشربة بصموغ راتنجية بنية اللون تظهر على السطوح السفلى للأوراق (شكل ٤٠/٤) ..... موليبدينم



شكل ٣٩/٤ اعراض نقص المغنسيوم على أوراق حمضيات

شكل ٤٠/٤ اعراض نقص الموليبدينم على أوراق جريب فروت