الباب الخامس

أمراض فاكهة العائلة الاتاكاردية

الباب الخامس

أمراض فاكهة العائلة الأناكاردية

العائلة الأناكارية (العائلة البطمية) Fam. Anacardiaceae هى إحدى العائلات النباتية ذات الفلقتين، والتى تنتشر زراعاتها فى المناطق الاستوائية وشبة الاستوائية. تشتمل تلك العائلة على بعض أشجار الفاكهة الاستوائية والمعتدلة وأهمها فى ذلك المانجو والفستق والكاشيو.

نباتات هذه العائلة أشجار وشجيرات تمتاز باحتواء أنسجتها على مواد راتنجية كما يوجد بأزهارها قرص غدى. الأشجار مستديمة الخضرة عدا الفستق فهو متساقط الاوراق، ذات ساق قائمة متفرعة ومجموع جذرى وتدى وأوراق بسيطة أو مركبة عديمة الأذينات. الأزهار خنثى وقد تكون وحيدة الجنس وتحمل فى نورات عنقودية.

تتكون الزهرة من كأس مكون من ٣ إلى ٥ سبلات ملتحمة، وتويج مكون من ٣ إلى ٥ بتلات. الطلع مكون من عشرة أسدية فى محيطين وفى المانجو تتكون من ٤ – ٥ أسدية خصبة تنتهى بمتك فى الأزهار الخنثى، وسداة واحدة خصبة والباقى مختزل فى الزهرة المذكرة. المتاع مكون من ثلاث كرابل ملتحمة ومبيض علوى كروى به حجرة واحدة تحتوى على بويضة واحدة ذات مشيمة قاعدية، وقلم وميسم متفرع بعدد الكرابل. التلقيح خلطى بالحشرات، والثمرة حسلة والبذور غير إندوسبرمية.

المانجو (mango) *Mangifera indica* من الفواكة الهامة فى المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية، نشأ فى الهند وبنجلاديش وبورما ومنها إنتشرت فى جنوب شرقى آسيا ثم ظهرت فى أفريقيا ثم امريكا. دخلت زراعة المانجو حديثا إلى مصر حوالى سنة ١٨٢٥ . حاليا تعتبر الهند أكثر الدول إنتاجا للمانجو فى العالم، إذ تنتج أكثر من ٦٥٪ من الإنتاج العالمى منها. الأشجار ذات أحجام كبيرة، أوراقها رمحية بسيطة عديمة الأذينات، لونها قرمزى وهى حديثة ثم يتغير لونها إلى الأخضر الفاتح

فالقاتم. تتكاثر بالبذور ثم تطعم عليها عادة الأصناف المرغوبة. البذور قد تكون وحيدة الجنين وتعطى عند زراعتها نباتات تختلف وراثيا عن النبات الأم وذلك كما فى الأصناف بيرى والفونس ومبروكة ودبشة، وقد تكون البذور عديدة الأجنة فيكون أحد الأجنة ناتج عن التلقيح أما باقى الأجنة فتتكون خضريا من نسيج النيوسيلة، والأجنة الأخيرة فقط تعطى نباتات شبيهة بالنبات الأم، ومنها الأصناف تيمور وزبدة والهند بسنارة وقلب الثور.

تزرع بذور المانجو بالأراضى المستديمية خلال مارس وإبريل وتثمر بعد ٣ – ٤ سنوات. يتأثر المحصول بالرياح الجافة وخاصة خلال فترات الإزهار وأثناء نمو الثمار، إذ قد تتسبب تلك الرياح فى تساقط نسب كبيرة من الأزهار أو الثمار. وتعتبر الأراضى الطميية العميقة أو الصفراء الخفيفة الجيدة الصرف والغنية فى المواد العضوية والكالسيوم من أنسب الأراضى لزراعة المانجو.

القيمة الغذائية للثمار جيدة فهى تحتوى على ١٠ – ٢٠ ٪ سكر وقليل من البروتين ومعدلات جيدة من فيتامينات C, B, A.

الفستق (pistachio) *Pistacia vera* أشجار متساقطة الأوراق متوسطة الحجم، أوراقها مركبة ريشية متبادلة، تحمل أوراقها وسيقانها زيوت عطرية تعرف بالزيت الراتنجى oleoresin. الموطن الأصلى للفستق منطقة آسيا الوسطى وبخاصة سوريا، ومنها إنتشر إلى شمال أفريقيا والشرق الأقصى وأمريكا وجنوب أوربا، حيث الجو معتدل الحرارة.

الأشجار ثنائية المسكن أى بعضها يحمل أزهارا مؤنثة وأخرى تحمل أزهارا مذكرة، ويتم التلقيح الخلطى بالرياح؛ ونظرا لأن الأشجار المذكرة أبكر تزهيرا من المؤنثة فإن ينصح بجمع النورات المذكرة وحفظها فى أكياس لحين تزهير الأشجار المؤنثة فتعلق على الأشجار المؤنثة.

التكاثر بالبذور والتطعيم، وتتم الزراعة فى الربيع، وأفضل الاراضى لزراعته الصفراء العميقة الجيدة الصرف.

تؤكل البذور طازجة أو بعد تحميصها وتمليحها، كما تستخرج من البذور زيت الفستق الذى يستخدم طبيا كمسكن للالام العصبية. وتعتبر البذور مهدئة وفاتحة للشهية، البذور ذات قيمة غذائية عالية فهى تحتوى على حوالى ٢٠ ٪ سكريات و٢٠ ٪ بروتينات و٥٤ ٪ دهون، كما انها غنية بفيتامينات B, A وعناصر البوتاسيوم والكالسيوم والفوسفور والحديد.

الكاشيو (cashew nut) *Anacardium occidentale*، أشجار صغيرة مستديمة الخضرة، موطنها الأصلى المكسيك وأمريكا الوسطى والجنوبية، ومنها إنتشرت زراعته فى المناطق الرطبة والنصف جافة الاستوائية. تنمو فى الأراضى الفقيرة وتتحمل ظروف تربة وجوية مختلفة ولكنها لاتتحمل البرودة ، وقد نجحت زراعته حديثا بمصر بعد أن جلبت بذوره من دولة بنين. يزرع الكاشيو لبذوره الكلوية الشكل ذات القيمة الغذائية العالية، فهى تحتوى على حوالى ٢٢ ٪ مواد سكرية و٢١ ٪ بروتينات و٤٧ ٪ دهون، كما أنها غنية بفيتامينات B , A وعنصر الكالسيوم.

البيـاض الدقيـقى فى المانجـو

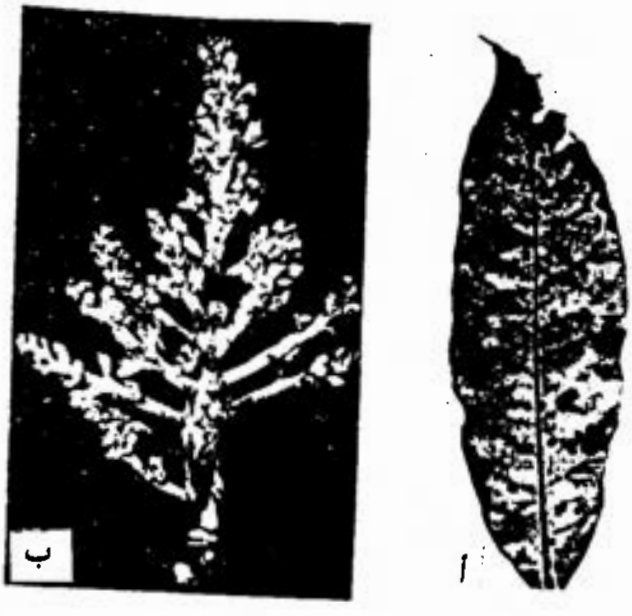
Powdery Mildew of Mango

البياض الدقيقى مرض واسع الإنتشار فى مناطق زراعة المانجو بالعالم، ويعتبر من أخطر أمراض المانجو بمصر وقد سجل المرض لأول مرة ١٩١٤ بالبرازيل، كما سجل بمصر لأول مرة سنة١٩٢٠ ، كما يوجد المرض بفلسطين وإسرائيل.

الأعراض: يبدأ ظهور أعراض المرض على النموات الزهرية فى بداية فصل الربيع، فيظهر عليها النموات الفطرية ذات اللون الأبيض إلى الرمادى (شكل ٥ / ١ب) يبدأ المرض ظهورا على الأوراق المغلفة للبراعم الزهرية، ثم،بعد تفتح البراعم ينتشر المرض على باقى الأجزاء الزهرية وبخاصة الكأس وعنق الزهرة، ويصحب ذلك تغير لون الأجزاء المصابة إلى الرمادى الداكن وتفشل الزهرة فى التفتح وقد تسـقط. ومع تكشف البراعم الخضرية وظهور الأوراق الجديدة خلال شهرى إبريل ومايو يظهـر على سطحى الأوراق النمـوات الفطرية وغـالبـا على السطح السـفلى (شكل١/٥ أ) ويتغير لون الأنسجة المصابة أسفل النمو الفطرى إلى اللون البنى،

ويؤدى ذلك إلى تشوه وتساقط للأوراق.

تصاب الثمار فى فترات نموها الأولى، وتبدأ الإصابة غالبا من موضع إتصال الثمار بشمراخها مما يؤدى إلى تساقطها وعادة يحدث ذلك وهى فى حجم بذور البسلة. الاصابات المباشرة للثمار تشاهد فى وجود بقع بنية خشنة بالثمرة المصابة تؤدى إلى تشوه شكل الثمار أثناء نموها، نتيجة لقلة نمو أو توقف النمو فى المناطق المصابة، مع حدوث تشققات فى البقع المصابة مصحوبة بتكون نسيج فلينى.



شكل ٥ /١ : البياض الدقيقى فى المانجو

أ – الأعراض على ورقة. ب– الأعراض على نورة.

المسبب: يتسبب هذا المرض عن الفطر أو يديم مانجفرى *Oidium mangiferae*، وهو فطر ناقص يتبع الرتبة المونيليات Moniliales، وهو طور لاجنسى من أطوار الفطريات المسببة للبياض الدقيق، ولايعرف الطور الكامل لهذا الفطر . هذا الفطر إجبارى التطفل متخصص يصيب المانجو فقط. ينمو ميسيليوم الفطر المقسم سطحيا على الأنسجة المقابلة للإصابة ومرسلا مماصات مفصصة أو كيسية داخل

الخلايا. يكون الميسيليوم السطحي حوامل كونيدية بسيطة قائمة مقسمة غير متفرعة تحمل جراثيم كونيدية فردية أو فى سلاسل من إثنين غالبا. الجراثيم الكونيدية بيضاوية إلى برميلية شفافة وحيدة الخلية، متوسط أبعادها ٣٣ – ٤٣ × ٢٠ ميكرون.

تبدأ الإصابة الأولى فى الربيع من ميسيليوم أو جراثيم كونيدية موجودة وساكنة على البراعم الزهرية والخضرية أو على أفرع الأشجار. ينشط الميسيليوم وتنبت الجراثيم عند دفئ الجو فى الربيع، فتنبت الجراثيم على درجات حرارة من ٩° إلى ٣٥°م والدرجة المثلى ٢٤°م، وبالنسبة للرطوبة الجوية فقد وجد أن الجراثيم يمكنها الإنبات على رطوبة من صفر إلى ١٠٠ ٪ رطوبة نسبية، إلا أنه عند ٥٨ ٪ أو أقل تتشوه الجراثيم. ينتشر المرض بإرتفاع حرارة الجو حتى ٣١°م، وعموما فيلائم المرض الجو الدافئ الرطب. وقد لوحظ أن ضوء الشمس المباشر ضار بالجراثيم، وأن أوراق النبات المعرضة للشمس لاتصاب بالمرض.

المقاومة

١ – زراعة الأصناف المقاومة للمرض فى المناطق التى تنتشر فيها الإصابة بالمرض، وقد لوحظ أن الأصناف ذات النمو المتزاحم مثل التيمور والميروكة أكثر إصابة من الأصناف ذات الأفرع المتباعدة مثل الهندى بسنارة وقلب الثور.

٢ – تقليم وحرق الأجزاء المصابة عقب جمع المحصول.

٣ – رش الأشجار فى الخريف عقب التقليم ثم وقائيا عند إنتفاخ البراعم بالكبريت القابل للبلل بمعدل ١ ٪ أو بالكبريت الميكرونى بمعدل ٢٥ ,١ ٪ أو الكاراثين ٢٥ ٪ أو كروتوثان ٢٥ ٪ بمعدل ١ , ٪ ، وفى حالة ظهور المرض يرش بأحد المبيدات بايليتون ٢٥ ٪ أو روبيجان ١٢ ٪ بمعدل ٠٣ , ٪ أو بافستين ٥٠ ٪ أو نمرود ٢٥ ٪ بمعدل ٠٥ , ٠ ٪. وفى جميع الحالات ينصح بإضافة مادة ناشرة لاصقة مثل ترايتون ١٩٥٦ بمعدل ٠٥ , ٪ . يعاد الرش كلما لزم الأمر.

٤ – لمقاومة أمراض البياض الدقيقى على النورات وكذلك تبقعات الأزهار الناتجة

عن الفطريات *Alternaria alternata* و *Colletotrichum gloeosporioides* ولفحة النورات المسببة عن *Nattrassia mangiferae*. ينصح برش النورات عند وصول الإزهار إلى ٢٠٪ بايفيدان Bayfidan ٢٥٪ بمعدل ٠,٠٢٪ أو بفلوسيلازول Flusilazol ٤٠٪ بمعدل ٠,٠٠٥٪ أو أوكتاف Octave ٥٠٪ بمعدل ٠,٠٢٥٪، ويكرر الرش بعد أسبوعين ثم بعد أسبوعين آخرين.

أنثراكنوز المانجو

Mango Anthracnose

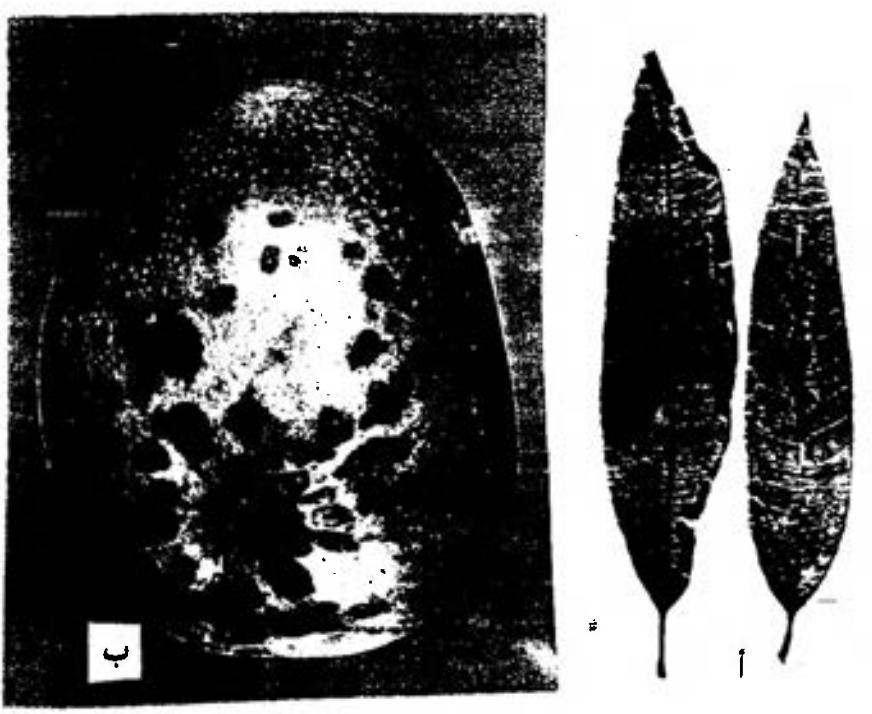
أنثراكنوز المانجو مرض هام فى معظم مناطق زراعة المانجو فى العالم، وقد سجل المرض فى مصر سنة ١٩٣١ وينتشر بالوجه البحرى حيث الرطوبة مرتفعة، ويظهر أنه قليل الأهمية فى مصر بالنسبة لأمراض المانجو الأخرى.

الأعراض : تظهر أعراض المرض على الأوراق والسيقان الحديثة والثمار. تظهر على الأوراق بقع بيضاوية أو غير منتظمة، رمادية بنية، قد تتجمع وتشغل مساحات كبيرة من الأوراق. وتؤدى إصابات عناق الأوراق إلى ذبول الأوراق وتساقطها (شكل ٢/٥أ). تظهر بقع المرض السوداء على السيقان الحديثة وقد تمتد جانبيا محدثة جفاف وتحليق للمناطق المصابة، وكثيرا ما تبدأ الإصابة من قمم الأفرع وتنتشر نحو قواعد الأفرع محدثة موت للخلف. تصاب النورات الزهرية فى الجو الرطب فتظهر نقط سوداء تتسبب فى حدوث تساقط للأزهار. إصابة الثمار تظهر واضحة عند نضج الثمار فتظهر بقع سوداء منخفضة على قشرة الثمرة المصابة، وقد تنتظم البقع فى خطوط طولية. تؤدى الاصابات المبكرة للثمار إلى تساقطها. تتعفن الثمار المصابة المجموعة خلال تخزينها، وقد يظهر على أسطحها تحت ظروف الرطوبة المرتفعة كتل الجراثيم ذات اللون القرنفلى والتى تتحول إلى البنى الداكن (شكل ٢/٥ب).

المسبب : يتسبب المرض عن الفطر الناقص كوليتوتريكم جلويوسبوريويدس *Colletotrichum gloeosporioides*، وفيه الهيفات مقسمة، شفافة فى المبدأ ثم

يدكن لونها ويتكون عليها أسيرفيولات بكثرة تتخللها أشواك عادة. الجراثيم شفافة لكنها تظهر قرمزية عند وجودها فى مجاميع، الجراثيم غير مقسمة بيضية إلى إسطوانية، متوسط أبعادها ١٤ × ٥ميكرون (شكل ٤/٥جـ، د).

يعيش الفطر بين المواسم فى الأجزاء النباتية المصابة سواء على النبات أو الساقطة بالتربة، وفى الربيع تحدث العدوى الجديدة خلال الثغور أو العديسات. تحدث عدوى الثمار وهى لازالت خضراء، إلا أن الفطر لاينتشر فى لب الثمرة إلا اثناء إنضاجها. أفضل درجات الحرارة لحدوث العدوى هى ٢٥°م مع توفر رطوبة عالية لاتقل عن ٩٥٪ رطوبة نسبية.



شكل ٥ / ٢ : أنثراكنوز المانجو

أ - اعراض على ورقة مانجو ب - أعراض على ثمرة مانجو .

المقـاومة

١ – التقليم بغرض جمع الحوامل الزهرية والثمار المصابة وحرقها، مع العمل على تحسين التهوية والإضاءة بين أفرع الشجرة. ولتحسين التهوية أيضا يراعى الزراعة على مسافات مناسبة.

٢ – تقليل الرى قبيل وأثناء التزهير.

٣ – رش الأشجار بالمبيدات ويفيد فى ذلك بنوميل بمعدل ٠,١٥ ٪ أو كابتان ٥٠ بمعدل ٠,٤ ٪ ويبدأ الرش مع ظهور النورات ويكرر الرش كل إسبوعين ثم مرة كل شهر بعد عقد الثمار ، يوقف الرش قبل الجمع.

٤ – معاملة الثمار بالماء الساخن على ٥٥°م لمدة ٥ دقائق أعطى مقاومة للمرض لمدة ٣ أسابيع، كما أفاد أيضا غمر الثمار فى ماء ساخن ٤٦°م لمدة ١٠٠ دقيقة.

تشـوه المانجـو

Mango Malformation

هذا المرض من الأمراض القديمة، سجل لأول مرة بالهند سنة ١٨٩١ ، وينتشر فى معظم مناطق زراعة المانجو فيوجد بالولايات المتحدة الامريكية وجنوب أفريقيا وباكستان وإسرائيل وعرف حديثا بمصر. يسبب المرض خسائر كبيرة تختلف من موسم إلى آخر، ويعتبر من الأمراض الهامة التى تهدد زراعة المانجو.

الأعـراض : تظهر أعراض المرض فى مرحلتين، مرحلة التشوه الخضرى ومرحلة التشوه الزهرى. التشوه الخضرى يكون أكثر وضوحا فى طور البادرة، كما يظهر أيضا على النموات الجديدة فى الأشجار الكبيرة، تظهر الأعراض على البادرات فى عمر خمسة أشهر حيث تنتفخ البراعم الإبطية والطرفية وينتج عن تفتحها فريعات قصيرة تحمل أوراق صغيرة متزاحمة، وتفقد البادرات السيادة القمية لتفتح كثير من البراعم الإبطية، وينتج عن ذلك حدوث تزاحم للأفرع والأوراق

ويعرف هذا العرض بتورد القمة bunchy top . فى بعض الحالات ينفتح البرعم المنتفخ عن ساق سميكة، أغلظ من الساق المتفرعة عنها، ثم تعطى الساق السميكة أفرع جانبية تحمل أوراقا متقزمة، ويعرف هذا العرض بمكنسة الساحرة witch's broom . عند إصابة الأشجار الكبيرة تظهر أعراض المرض السابقة على الأفرع الناتجة عن البراعم الابطية المصابة فتعطى مظهر تورد القمة، كما قد يظهر التورد على القمة النامية للفرع الرئيسى. الأوراق الناتجة عن أفرع مصابة تكون أنسجتها الناقلة ضعيفة التكوين وأنسجتها العمادية قليلة البلاستيدات الخضراء. فى جميع الحالات تجف المجموعات المتوردة بعد فترة وتستمر ملتصقة بأفرعها الأصلية، وقد تستمر الأنسجة المصابة المشوهة حية وتنشط ثانية فى موسم النمو التالى معطية نموات شاذة.

التشوه الزهرى يظهر على النورات وقت تكشفها. النورات المصابة تكون متضخمة إذ أن النورات المصابة تستمر فى إعطاء أزهار حتى بعد عقد الثمار فى الأزهار السليمة. تحمل النورات المشوهة أزهارا مذكرة وأخرى خنثى، إلا أن الأزهار المؤنثة تقل كثيرا عن أعدادها فى النورات السليمة، وتكون أزهار النورات المشوهة أكبر كثيرا وأكثر عددا عن المعتاد، كما يكون التفريع داخل النورة المشوهة متزاحم، والنورة تكون أثقل وأكثر إخضرارا، ومعظم أزهارها لاتتفتح. أزهار النورات المصابة قد يكون مبايضها غير فعالة وقد تعقد وتكون ثمارا لاتنضج ولكن تتساقط وهى بحجم بذرة البسلة تجف النورات المشوهة فى كتل سوداء وتستمر عالقة بالشجرة لفترة طويلة.

المسبب : إختلفت الآراء حول المسبب المرضى وتضاربت كثيرا، فإعتقد البعض أن المرض غير طفيلى ويرجع إلى زيادة رطوبة التربة، ونسبه البعض إلى إختلال فى العناصر الغذائية، وإعتقد البعض الآخر أن المسبب فيروس، كما نسبه البعض الى إصابة بالأكاروس فقد لوحظ فى مصر أن الحلم *Aceria mangifera* شوهد كثيرا مصاحبا للمرض. الرأى الغالب والذى ثبت صحته أن تشوه المانجو

يرجع إلى الاصابة بالفطر فيوزاريوم مونيليفورم سبجلوتينانس *Fusarium moniliforme subglutinans*. ينمو الفطر عادة فى قشرة ولحاء الأنسجة المشوهة، داخل وبين الخلايا، كما أن جراثيم الفطر الكونيدية تنتقل من الجذور التالفة خلال الأوعية الخشبية إلى مختلف أجزاء النبات ما عدا الأوراق، وتزداد معدلاتها فى الأنسجة المشوهة. وقد أمكن إحداث المرض بعدوى الأجزاء الخضرية لبادرات مانجو. وقد لوحظ أيضا أن الحلم يحمل على جسمه فطر الفيوزاريوم وأنه يحدث جروحا فى المانجو يدخل الفطر من خلالها، أى أن الحلم يعمل كناقل للفطر المسبب كما يهيؤ له طريقا لاحداث العدوى.

وقد ثبت أن المرض يعمل خلال عاملين. العامل الأول هو العامل المحدث للتشوة malformation inducing principle (MIP) وهذا العامل لاينتقل من الطعم إلى الأصل أو العكس، وأن العامل الثانى هو عامل التسمم toxic principle (TP) وينتج فى النسيج المشوه ويمكن لهذا العامل الانتقال من الأصل إلى الطعم و يسبب إقلال نمو الطعم ولكن لايحدث تشوه.

تحدث فى الأنسجة المشوهة تغييرات فسيولوجية وقد وجد أن الأنسجة المشوهة تحتوى على معدلات عالية من الرماد والسليكا والكالسيوم، ولكن أقل فى البوتاسيوم وبعض العناصر النادرة مثل الزنك والحديد والنحاس. تحتوى الأوراق فى الأنسجة المشوهة على كميات كبيرة من الأحماض الأمينية الحرة والسكريات المختزلة ومعدلات عالية من الفينولات مقارنة بما تحتويه الأوراق فى الأنسجة السليمة. وقد وجد أيضا أن أفرع الأجزاء المشوهة يقل محتواها من هرمون النمو مانجفرين mangiferin والذى يتكون طبيعيا فى النباتات السليمة، وأن توفر بعض العناصر الدقيقة مثل الزنك فى الأعضاء المشوهة يقلل من الأعراض، ذلك أن فطر الفيوزاريوم يسحب بعض العناصر النادرة الضرورية لإنتقال الهرمون فى صورة معقد من المانجفرين مع أيون العنصر mangiferin - metal-ion.

تحتوى أنسجة المانجو المشوهة على مادة شبيهة بمادة المالفورمين malformin (cyclicpentapeptide) والتى يفرزها الفطر أسبرجيللس نيجر *Aspergillus niger* مسبب تشوه جذور الذرة الشامية. وقد وجد شبيه

المالفورمين أيضا فى مستخلص فطر الفيوزاريوم مسبب تشوه المانجو. ومركبات المالفورمين منظمات نمو نشطة تنبه حدوث تشوهات عند معاملة البراعم القمية لمختلف النباتات بها. فى تجارب أجريت بمصر وجد أن المرض لاينتقل بالتطعيم سواء من الأصل إلى الطعم أو العكس.

المقاومة

١ – تختلف أصناف المانجو فى قابليتها للإصابة بمرض التشوه، فمثلا وجد فى الهند أن الصنف لانجرا Langra قليل الإصابة، فى حين أن الأصناف التونس Alfonso وبيرى Pairi تصاب بشدة. وفى دراسات بمصر وجد أن الأصناف مبروكة وتيمور وكبانية شديدة القابلية للاصابة، وأن الأصناف عويس ودبشة وقلب الثور وبيرى وهندى بسنارة متوسطة الإصابة، وأن الأصناف هندى أنشاص وزبدة نادرا ما تصاب. لهذا يجب إختبار الأصناف بكل منطقة والتوسع فى زراعة الأصناف المقاومة فى المناطق المعرضة للإصابة.

٢ – فى الزراعات الجديدة يجب إنتقاء الشتلات من مشاتل خالية من المرض وأن تكون الطعوم المستخدمة قد أخذت من أشجار خالية من المرض.

٣ – تقليم وإزالة النموات الخضرية والنورات المشوهة، مع جزء سليم أسفل الفرع المصاب بطول ١٥ – ٢٠ سم، أفاد فى تقليل المرض، ولكن قد تتكون نورات متشوهة ثانية على نفس الشجرة بعد سنتين مما يتوجب معه ضرورة الفحص المستمر مع التقليم كلما لزم الأمر.

٤ – وجد البعض أن رش الأشجار بمخلبات chelates المانجفرين مع العناصر الدقيقة مثل مانجفرين نحاس mangiferin - Cu ومانجفرين زنك mangiferin-Zn، يعيد التوازن بين العناصر النادرة وهرمون مانجفرين ويسبب نقص فى تواجد الفطر بالنبات ويؤدى إلى تكوين نموات سليمة.

٥ – أمكن تثبيط نشاط شبيه المالفورمين الذى تكونه الأنسجة المشوهة بعوامل إختزال مثل مركبات الثيول thiol وتفاعلات الكبريتيد SH –، وقد نجح

البعض فى الحصول على مقاومة للمرض وتكوين نموات سليمة من النورات المشوهة وزيادة معدلات المحصول من تلك النورات وذلك بالرش مرتين بأحد المركبات، ميتاكبريتيد البوتاسيوم potassium metabisulfite بمعدل ٥٦٠ جزء فى المليون أو نترات الفضة بمعدل ٢١٠٠ جزء فى المليون أو حمض الأسكوربيك بمعدل ١٠٥٥ جزء فى المليون أومختزل الجلوتاثيونreduced glutathione بمعدل ٥٦٠ جزء فى المليون.

٦ – من المحتمل أن العامل المحدث للتشوه MIP ينتج عن سوء توازن هرمونى، ويعتقد البعض بإمكان تصحيح هذا العامل بالمعاملة الخارجية بهرمونات. ويرجح البعض أن العامل المحدث للتشوه يرجع إلى سوء الإتزان بين أكسينات auxins النبات ومضادات الأكسينات والتى تنتج عن المرض وسوء التغذية، وقد أفاد الرش بالأكسين نفثالين حمض الخليك naphthaline acetic acid (NAA) بمعدل ٢٠٠ جزء فى المليون للبراعم الزهرية وقت تكشفها.

٧ – من الملاحظ أن معظم الإصابات تظهر فى النورات المبكرة، لهذا فإن العمل على تأخير ظهور النورات يفيد فى تقليل الإصابة. من ذلك إزالة النورات المبكرة الظهور، وذلك يساعد على ظهور نورات ناشئة عن براعم إبطية عندما ترتفع حرارة الجو. كذلك فقد أفاد الرش بحمض الجبريلليك gibberellic acid (GA) بتركيز ٥٠ جزء فى المليون فى منتصف نوفمبر فى تأخير ظهور النورات لمدة إسبوعين وقلل من الإصابة وزاد فى المحصول . وقد نجح البلتاجى وآخرون سنة ١٩٨٠ بمصر فى تأخير تزهير المانجو والحصول على محصول جيد بالرش باليوريا بمعدل ١ – ٢ ٪.

٨ – الرش بأحد المبيدات الفطرية بعد جمع المحصول وإزلة النموات المصابة وحرقها، ويفيد فى ذلك إستخدام أكسى كلوريد النحاس بمعدل ٤, ٪ . ويعاد الرش إبتداءا من أوائل فبراير ويفيد فى ذلك إستخدام بافستين ٥٠ أو بنليت ٥٠ بمعدل ٠٥, ٪ أو مانكوبر ٧٠ ٪ أو انتراكول أو انتراكول كومبى بمعدل ٣, ٪. وينصح بإضافة مادة ناشرة لاصقة مثل ترايتون ١٩٥٦ بمعدل ٠٥, ٪.

٩ – مقاومة الحلم باستخدام الكبريت الميكرونى بمعدل ٢٥ ,٧ ، وتفيد نفس الرشة ضد البياض الدقيق ، ويجرى الرش وقت إنتفاخ البراعم.

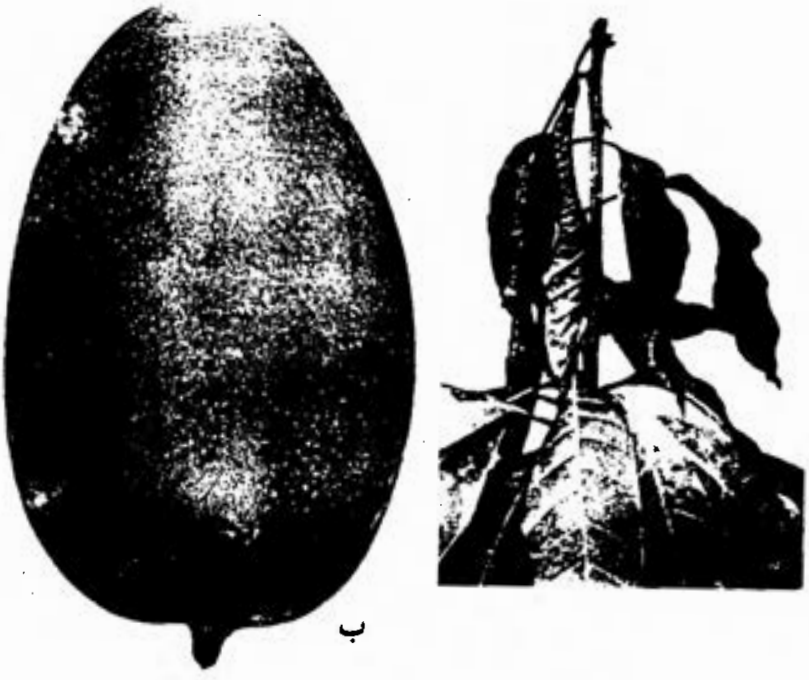
الموت الخلفى وعفن ثمار المانجو

Dieback and Fruit Rot of Mango

يوجد هذا المرض فى كثير من مناطق زراعة المانجو فى العالم وينتشر فى مصر ويسبب خسائر كبيرة على ثمار المانجو فى التخزين، وسجل فى السودان سنة ١٩٥٥ كمسبب لتبقعات على الأوراق.

الأعراض: تظهر الأعراض فى المزرعة على أطراف الأفرع الحديثة وحتى عمر سنتان فيحدث تلوين للقلف على مسافة قليلة من أطراف الأفرع. تمتد المساحة الداكنة ناحية قاعدة الفرع وجانبيا إلى عروق حواف الأوراق . يتغير لون الأوراق إلى البنى وتلتف الحواف إلى أعلى، فتموت الأوراق وتتساقط(شكل ٥ / ٣ أ). فى الأفرع يشمل التلوين بجانب القلف أنسجة الكامبيوم واللحاء مؤديا إلى ذبول الأفرع. قد يمتد المرض من الأفرع إلى الثمار، وتبدأ الإصابة من عنق الثمرة إلى قاعدة الثمرة فيدكن لون قشرة الثمرة فى المنطقة المصابة حول العنق ، وقد تؤدى إلى تساقطها. قد تحدث الإصابة بعد جمع الثمار، وتحدث العدوى عن طريق العنق المقطوع أو أى فرع آخر، فيظهر التلون البنى المسود على السطح الخارجى حول العنق وعفن طرى لونه بنى داكن فى لب الثمرة يتسع سريعا (شكل ٥ / ٣ ب)، وقد يعم الثمرة كلها خلال يومين أو ثلاثة بإفراز الفطر المسبب لأنزيمات هاضمة بكتينية وسليلوزية، ويقل محتوى الثمرة من السكريات والمواد الصلبة الذائبة وحمض الأسكوربيك، كما تزداد حموضة الثمرة.

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر بوتريوديبلوديا ثيوبرومى *Botryodiplodia theobromae* (*Diplodia natalensis* =) (شكل ٢ / ١٣ ب،جـ) الذى يمكنه أن يصيب ثمار الموز والبرتقال والليمون الأضاليا والليمون البنزهير والباباظ والزبدية



ب

شكل ٥ / ٣ الموت الخلفى وعفن الثمار فى المانجو

أ – عرض الموت الخلفى للأفرع والأوراق

ب – عفن ثمار المانجو البوتريوديبلودى

والكمثرى. وهو من الفطريات الناقصة التى تتبع الرتبة Sphaeropsidales والتى تمتاز بتكوينها لأوعية بكنيدية. ميسيليوم الفطر مقسم داكن اللون، الأوعية البكنيدية كروية إلى دورقية الشكل سوداء اللون، ذات فوهة، تخرج منها الجراثيم البكنيدية البيضاوية. الجراثيم شفافة وحيدة الخلية قبل تمام نضجها، ثم يصبح لونها بنى داكن ويتكون بها جدار وسطى يقسمها إلى خليتين. أبعاد الجراثيم الناضجة ٢٠–٣٠×١٠–١٨ ميكرون.

تحدث الإصابة فى المزرعة من الجراثيم البكنيدية التى تنتشر بالهواء إلى الأفرع أو الثمار المجروحة وقد تنتقل العدوى بين الثمار عند التسويق والتخزين بالملامسة. تزداد الإصابة على الثمار الناضجة المكتملة النمو وتقل على الثمار غير الناضجة والصغيرة.

بلائم نمو الفطر وإحداث العدوى بالثمار درجات حرارة من ٢٥ – ٣١°م، مع رطوبة نسبية تزيد عن ٨٠٪.

قد يتسبب المرض عن فطريات أخرى، ذكر منها *Botryosphaeria ribis* (شكل ٧ / ١٢ حـ – ح) *Hendersonula toruloidea,* (شكل ١ / ٤ ب – د) و *Ceratocystes fimbriata*.

المقـــاومة

١ – زراعة الأصناف المقاومة فى مناطق إنتشار المرض، وقد وجد فى إختبار بعض لأصناف بمصر أن صنف بيرى أكثرها إصابة وأن الهندى أقلها إصابة، وفى دراسة أخرى أن أصناف المانجو البلدية وعويس والهندى بلنوة هى أكثر الأصناف مقاومة بينما الأصناف بيرى وتيمور ودبشة وهندى مطعوم ومبروكة كثرها قابلية للإصابة.

٢ – إختيار العيون وأقلام التطعيم من أشجار سليمة، مع مراعاة تعقيم أدوات التطعيم.

٣ – تقليم وحرق الأفرع المصابة والثمار المصابة بالمزرعة، مع مراعاة تعقيم أدوات التقليم كلما أستخدمت فى أزالة جزء مصاب.

٤ – رش الأشجار عقب التقليم بأكسى كلوريد النحاس بمعدل ٤, ٠٪، أو بافستين ٥٠ أو بنليت ٥٠ بمعدل ٠٥, ٠٪ ، ويعاد الرش حسب الحالة.

٥ – العناية بالثمار عند الجمع والمناولة للإقلال من الجروح بقدر الإمكان.

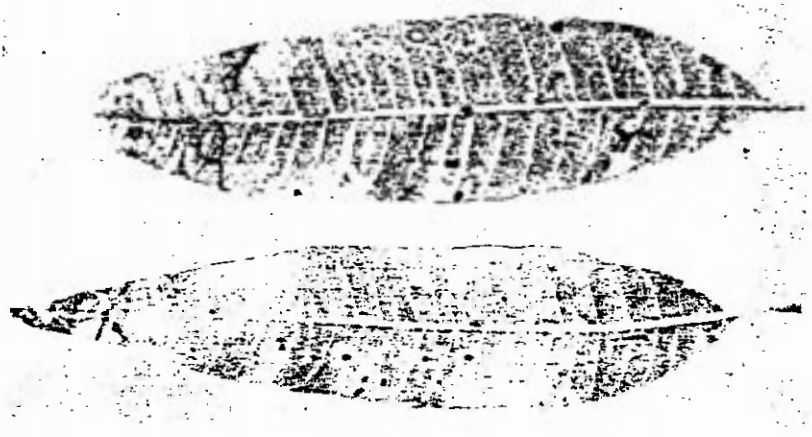
٦ – يفيد فى حالة إطالة فترة التخزين معاملة الثمار بمحلول ٦٪ بوراكس حرارته ٤٣°م ولمدة ٣ دقائق. كما أفاد غمر الثمار فى ماء دافئ حرارته ٤٦°م لمدة ١٠٠ دقيقة.

التبقع السركوسبرى لأوراق المانجو

Cercospora Leaf Spot of Mangoes

هذا المرض واسع الإنتشار بالهند، وقد سجل بالسودان سنة ١٩٥٥، كما سجل بمصر سنة ١٩٦٩.

الأعراض : تظهر أعراض المرض فى صورة بقع زاوية، وقد تكون دائرية أو غير منتظمة تصل فى القطر حتى ٨ مم وذات لون بنى داكن إلى أسود، تظهر هذه البقع على الأوراق وأحيانا على الأغصان الحديثة. تظهر على البقع نقط سوداء هى عبارة عن تجمعات الحوامل والجراثيم الكونيدية، كما تحاط البقع بحافة باهتة اللون (شكل ٤/٥). تجف البقع وتموت بتقدم الاصابة. بكثرة البقع وإتساعها تبدأ الورقة فى الجفاف، ويبدأ الجفاف من أطرافها ويمتد ناحية القاعدة، ويؤدى ذلك إلى تساقط الأوراق المصابة.



شكل ٤/٥ : التبقع السركوسبرى لأوراق المانجو

المسبب : يتسبب المرض عن الفطر سركوسبرا مانجيفرا *Cercospora mangifera* ، وهو من الفطريات الناقصة التابعة للعائلة Dematiaceae من رتبة Moniliales. يكون الفطر حوامل كونيدية متعرجة تظهر فى مجاميع. تشاهد على الحوامل الكونيدية ندب تدل على مواضع إتصال الجراثيم الكونيدية المتساقطة.

الجراثيم داكنة اللون رفيعة طويلة مستدقة القمة ومقسمة بجدر عرضية. تحدث العدوى من الجراثيم الكونيدية المتناثرة بفعل الرياح ورذاذ الأمطار، ويلائم حدوث العدوى وإنتشار المرض الرطوبة الجوية المرتفعة.

المقاومة

١ – تختلف الأصناف المنزرعة فى قابليتها للإصابة بالمرض لهذا يجب دراسة تلك الأصناف ومعرفة درجة مقاومة كل منها وزارعة الأصناف المقاومة فى المناطق التى تشتد بها الاصابة بالمرض.

٢ – جمع الأوراق المصابة المتساقطة وحرقها.

٣ – فى حالة وجود إصابة بالأغصان فيجب تقليمها.

٤ – يفيد الرش بمركبات النحاس مثل أكسى كلوريد النحاس بمعدل ٣٥ ,٠٪، أو ديفيثن ٤٥ بمعدل ٢٥ ,٠٪، أو بنليت بمعدل ٠٥ ,٠٪، أو إنتراكول كومبى بمعدل ٣ ,٠٪ أو بايلتون بمعدل ٠٢٥ ,٠٪.

اللفحة البكتيرية فى المانجو

Bacterial Blight of Mango

عرف المرض فى مصر سنة ١٩٢٠ ونسب إلى البكتيريا *Bacillus mangiferae*.

الأعراض : تظهر أعراض المرض على النموات الخضرية من أوراق وأفرع وأزهار وثمار. تظهر أعراض الإصابة على الأوراق بشكل بقع صغيرة مائية غير منتظمة تكثر قريبا من قمم أنصال الأوراق، تنتشر البقع وتزداد فى المساحة وتتصل ببعضها وتصبح خشنة بارزة ويتغير لونها إلى البنى فالأسود وتحاط بهالة واضحة، وقد تجف الأوراق المصابة وتتساقط.

إصابة الأزهار تتسبب فى تغير لونها وتساقطها. تصاب الثمار الصغيرة عادة عند منطقة إتصال العنق بالثمرة فتظهر بقع مائية لاتلبث أن تتحول إلى اللون البنى أو الأسود. قد يظهر على البقع شقوق سطحية. فى الثمار الكبيرة تظهر على التبقعات إفرازات لزجة تحتوى على البكتريا المسببة للمرض. إصابة الثمار كثيرا ما تتسبب فى سقوطها.

فى الإصابات المختلفة تتحول البقع إلى تقرحات فى الأفرع والثمار والأوراق وأعناق الأوراق وأعناق الثمار.

المسبب: يتسبب المرض عن الإصابة بالبكتريا سيدوموناس مانجيفرا إنديكا *Pseudomonas mangiferae - indica*، وهى بكتريا عصوية متحركة توجد فرديا أو فى سلاسل من ٢ إلى ٤، غير متحوصلة وغير متجرثمة وسالبة لصبغة جرام، تسيل الجيلاتين وتهضم الكازين وتختزل صبغة عباد الشمس. تكون مستعمرات بيضاء مستديرة ناعمة لامعة على بيئة آجار البطاطس والجلوكوز. تصيب البكتيريا المانجو وكذلك الكاشيو cashew .

تنتقل البكتريا المسببة بواسطة الحشرات والرياح والأمطار، وتدخل إلى أنسجة النبات خلال الجروح.

المقاومة

١ – جمع الأوراق والثمار المتساقطة وحرقها.

٢ – تقليم الأفرع المصابة وحرقها.

٣ – إختيار البذور للزراعة، والعيون والأقلام للتطعيم من أشجار سليمة خالية من المرض.

٤ – إختبار الأصناف المختلفة لمعرفة مقاومتها للمرض، وقد وجد فى الهند أن الصنف الفونس مقاوم للمرض.

٥ – أفاد فى مقاومة المرض استخدام أجريمسين ١٠٠.

أعفان ثمار المانجو فى المخزن

Storage Rots of Mango Fruits

ثمار المانجو معرضة للاصابة بالعديد من الكائنات الدقيقة أثناء نموها وخلال فترة إنضاجها وتخزينها بعد قطفها. فى بعض الحالات كما فى حالة الأنثراكنوز المتسبب عن الفطر *Colletotrichum gloeosporioides* تبقى إصابات الثمار أثناء نموها كامنة فلا يدخل الفطر إلى الأنسجة الداخلية إلا بعد قطف الثمار وبدء نضجها كما سبق ذكره (ص٢٣٢-٢٣٣).

معظم إصابات الثمار تحدث بعد القطف، وتتم غالبا خلال الجروح وخاصة جروح اعنق المقطوع، وأحيانا تحدث الإصابات خلال العديسات. وتزداد الإصابات بوجه عام فى المناطق ذات الرطوبة المرتفعة وتحت ظروف التخزين الرطب مع توفر الحرارة ملائمة.

وعموما فإن الأصناف المختلفة للمانجو تختلف فى درجة قابليتها للإصابة، وقد وجد أن الفينولات الحرة والكلية فى الأجزاء السليمة من الأصناف المقاومة مثل زبده، تكون أعلى من كمياتها فى الأصناف القابلة للاصابة مثل التيمور.

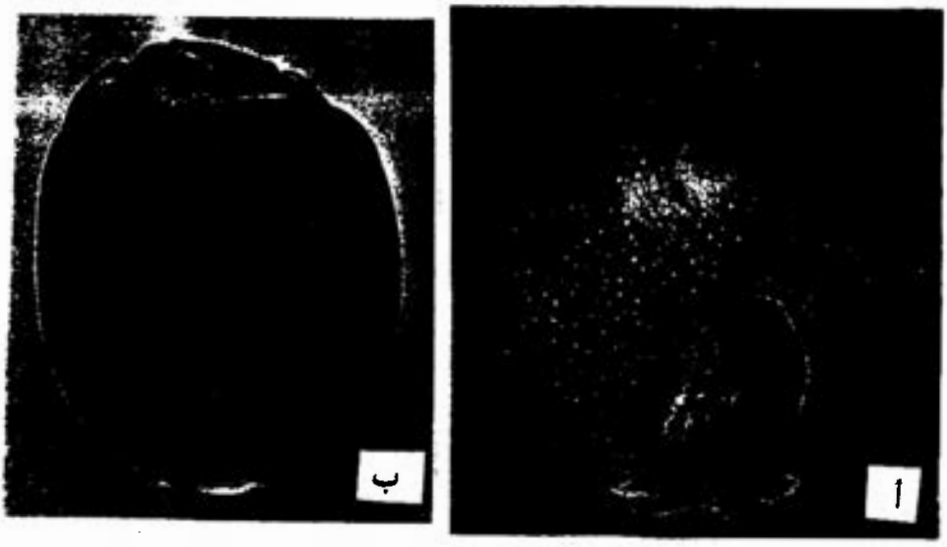
ومن أمراض تخزين ثمار المانجو الهامة الآتى:

العفن البوتريوديبلودى

ينتشر هذا العفن فى مصر والسودان، ويتسبب عن الفطر بوتريوديبلوديا ثيوبرومى *Botryodiplodia theobromae* (شكل ٢ / ١٣ب ، جـ) والذى يصيب ثمار الموز وسبق الاشارة إليه مع مرض الموت الخلفى للمانجو. تحدث الإصابة للثمار أثناء نموها وبعد جمعها. يمتد المرض من الأغصان أو من عنق الثمرة إلى الثمار حيث يسبب عفن قاعدى للثمرة فتظهر بقع صغيرة تمتد بسرعة ناحية القمة. يتغير لون جلد الثمرة إلى اللون البنى المسود (شكل ٣/٥) ويصبح لب الثمرة لين مائى. قد تبدأ الإصابة من أى جرح بالثمرة (شكل ٥ / ٥ أ). يلائم المرض الحرارة المرتفعة والدرجة المثلى ٣٠°م.

العفن الريزوبسى

هذا المرض واسع الانتشار وقد سجل بالسودان سنة ١٩٥٥ ويتسبب عن الفطر الطحلبى ريزوبس ستولونيفر *Rhizopus stolonifer* أو الفطر ريزوبس أرهيزس *R. arrhizus*. يسبب الفطر الممرض عفن طرى جرحى يبدأ كبقعة مائية ويسبب رشح للثمار مصحوبا برائحة تخمر، وتحت الظروف الملائمة تظهر نموات الفطر البيضاء الصوفية والتى تتحول إلى اللون الرمادى المسود عند تكوين الأكياس الجرثومية. يلائم إنتشار المرض درجات حرارة ٢٠ – ٤٠°م ويقل إنتشار المرض كثيرا



شكل ٥/٥ : اعفان ثمار مانجو

أ – أصابة جانبية لعفن الثمار البوتريوديلودى

ب – إصابة بعفن الثمار الاسبرجيللى

عند إنخفاض الحرارة إلى ٨°م . يصيب الفطر *R. stolonifer* عوائل أخرى عديدة فيحدث عفن طرى لدرنات البطاطا الجذرية ورشح لثمار الفراولة.

العفن الأسبرجيللى

عرف المرض بالسودان ويتسبب عن الفطر الناقص أسبرجيللس نيجر *Aspergillus niger*، ذو المدى العوائلى الواسع فهو يصيب ثمار الحمضيات

والعنب ـ البلح والتين والرمان. يسبب الفطر عفن أسود black mould rot لثمار المانجو أثناء الإنضاج والتخزين حيث يظهر بالثمار إصفرار قاعدى يمتد بغير نظام مكونا بقعا رمادية منخفضة تتحول إلى اللون البنى الداكن فالأسود. ويصبح لب الثمرة صريا. قد يبدأ المرض من أى جزء من الثمرة (شكل ٥/٥ب).

قد تحدث إصابة للثمار وهى لازالت محمولة على الأشجار، وقد تتسبب فى جفاف ـ تخنط الثمار وتساقطها إذا حدث الاصابة عن طريق العنق.

الحرارة المثلى لتكشف المرض حوالى ٣٠°م.

العفن الألترنارى

سجل المرض بمصر وفلسطين، ويتسبب عن الفطر الترناريا الترناتا *Alternaria alternata* أو الترناريا تنويسسينيا *A. tenuissinia*. تتكون نتيجة للإصابة بقع صغيرة دائرية بنية تكبر دون نظام مكونة مساحات مائية ويكون لب الثمرة أسفل البقع ذو لون أحمر وقد تتسبب فى عفن كامل للثمرة . يمكن للفطر احداث عدوى خلال المديسات فى الثمار غير الناضجة لكن لاتظهر الأعراض إلا بعد النضج. .

قد يسبب الفطر بقع دائرية بنية إلى سوداء على أوراق النبات وتلطخ أسود غير منتظم على الأفرع.

العفن البستالوتيوبسى

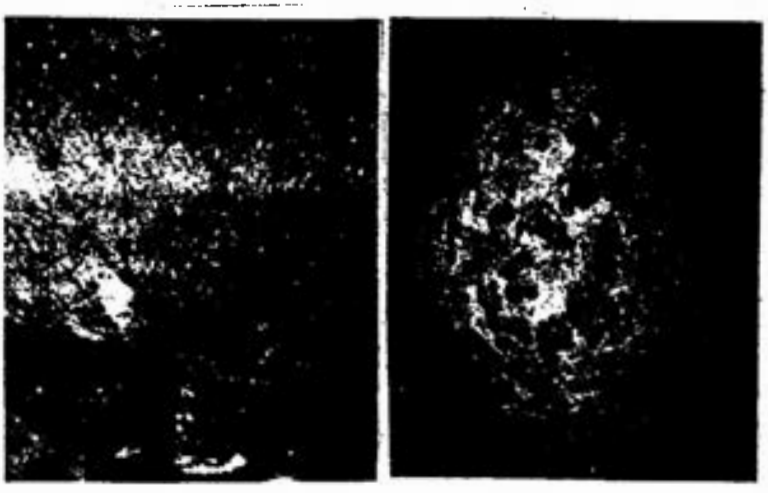
يتسبب هذا العفن عن الإصابة بالفطر الناقص بستالوتيوبسيس مانجيفرى *Pestalotiopsis mangiferae* الذى يسبب عفن بنى طرى فتتلون الأجزاء السطحية المصابة بلون بنى داكن كما تصبح الانسجة الداخلية المصابة لينة داكنة، وفى وقت لاحق تظهر على السطح الخارجى للأنسجة المصابة النموات الاسيرفيولية للفطر المسبب. يصيب الفطر أيضا ثمار القشطة. يشبه الفطر المسبب الفطر *Pestalotiopsis psidii* (شكل ٤/٨ ب – د)مسبب عفن ثمار الجوافة البستالوتيوبسى.

العفن السكليروتيومى

ويتسبب عن الفطر الناقص الواسع الانتشار سكليروتيم رولفسياى *Sclerotium rolfsii* الذى يعيش بالتربة ويسبب عفنا لجذور بعض النباتات، كما يسبب عفنا لقطع تقاوى الخرشوف. يحدث الفطر عفنا لثمار المانجو حيث يكون بقع غير منتظمة تنتشر على سطح الثمرة، وتصبح قشرة الثمرة المصابة طرية ملونة.

العفن البكتيرى

يتسبب العفن البكتيرى عن البكتريا سيدوموناس مانجيفرى إنديكا *Pseudomonas mangiferae - indica* مسبب مرض اللفحة البكتيرية السابق الحديث عنها. تحدث إصابة الثمار قبل وبعد الجمع، محدثة عفن طرى ترشح منه إفرازات لزجة تحتوى على البكتريا المسببة. قد يتسبب العفن البكتيرى عن البكتيريا زانثوموناس كامبستريس مانجيفريندیكا *Xanthomonas campestris mangiferae:indicae*، فتظهر بثرات داكنة صغيرة منخفضة فى المركز مرتفعة فى الحوافى تظهر بشكل تشققات نجمية (شكل ٦/٥) وقد تظهر منها إفرازات بكتيرية لزجة. تبدأ الإصابة عادة بالبستان فى الجو الرطب.



شكل ٦/٥: عفن ثمار المانجو البكتيرى المتسبب عن

Xanthomonas campestris

العفن الفيوزاريومى

ويتسبب عن أنواع مختلفة من فطريات فيوزاريوم *Fusarium* spp. ذكر منها فى مصر الفطر فيوزاريوم سكارى *F. sacchari* مسببا لفحة أزهار وثمار المانجو.

المقاومة

١ – الفرز الجيد للثمار عند تخزينها لاستبعاد المصاب منها.

٢ – تجنب إحداث جروح للثمار بقدر الإمكان، عند القطف والتعبئة والنقل والتخزين والتسويق.

٣ – التخزين على حرارة منخفضة ويفضل ١٠° – ١٥°م.

٤ – العناية بنظافة المخزن وتطهيره وكذلك تنظيف وتطهير صناديق التعبئة.

٥ – يفيد فى مقاومة أمراض التخزين وإطالة فترة التخزين معاملة الثمار بمحلول ٤٪ بوراكس + ٢٪ حمض بوريك على درجة ٥٠°م. كذلك فقد أفاد الغمر فى محلول ثيابندازول Thiabendazole بمعدل ٥٠٠ جزء فى المليون فى مقاومة العفن البوتريود يبلودى، وكذلك أفاد الغمر فى أحد الزيوت التجارية ومنها زيت موبيل وزيت البرافين وزيت الخروع وزيت الخردل بتركيز ٧٥٪ فى ١٪ محلول صابون لمقاومة العفن الريزوبى.

الصدأ الأحمر فى أشجار المانجو

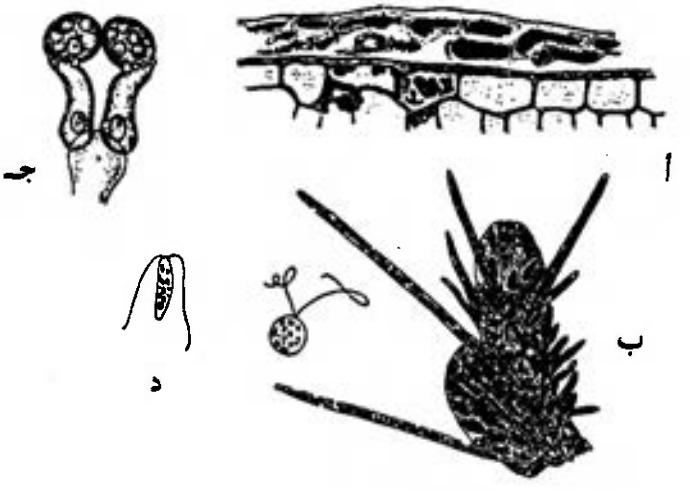
Red Rust of Mango

هذا المرض من الأمراض القليلة جدا التى تتسبب عن طحلب، ذلك أن الطحالب ذاتية التغذية فهى لاتحتاج فى غذائها إلى مادة عضوية، وبهذا فهى لاتتطفل أو تترمم عادة. يشاهد المرض فى بعض بلاد العالم وخاصة الهند وقد سجل المرض فى السودان سنة ١٩٥٥.

الأعراض : تظهر أعراض المرض فى صورة بقع صدئية اللون تتكون على

أنصال وأعناق الأوراق والأغصان الحديثة. تكون البقع فى المبدأ خضراء رمادية قطيفية الملمس قبل تحولها للون الأحمر الصدئى. البقع دائرية إلى غير منتظمة مرتفعة قليلا عن سطح النبات. قد تتجمع البقع مكونة بقع كبيرة تتسبب فى الإقلال من القدرة التمثيلية لأوراق النبات وتتسبب فى تساقطها. بتكون السطح العلوى للبقع من النموات الطحلبية وتكويناتها التكاثرية الصدئية اللون، ولهذا فإنه بعد إنتشار الجراثيم والخيوط العقيمة تبقى حافة البقع بيضاء كريمية.

المسبب: يتسبب المرض عن الإصابة بالطحلب سيفاليروس بارازيتيكس *Cephaleuros parasiticus (= C.virescens)*، الذى ينتمى إلى قسم الطحالب الخضراء Class Chlorophyta. يتكون جسم الطحلب من خيوط متفرعة



شكل ٧/٥: الطحلب *Cephaleuros parasiticus* مسبب مرض الصدأ الأحمر

أ – بشرة نبات عائل يوجد الطحلب بخلاياها.

ب – جزء من النمو الطحلبى وعليه نموات خيطية

جـ – أكياس جرثومى. د – جراثيم سابحة.

ومتشابكة تنمو داخل نسيج النبات العائل وتكون على السطح نموات خيطية غير متفرعة بعضها عقيم وبعضها خصب تحمل فى أطرافها أكياس جرثومية sporangia. تنبت الأكياس الجرثومية فى وجود ماء حر فتنتجزاً محتوياتها إلى عدد من الوحدات البرتوبلازمية والتى تصبح كل منها جرثومة سابحة zoospore ذات سوطين. تسبح الجراثيم السابحة لفترة ثم تفقد أهدابها وتنبت بتكوين أنبوبة إنبات، تحدث عدوى خلال الثغور، مكونة خلايا طحلبية داخلية فى خلايا قشرة النسيج المصاب والتى تتسبب فى تشققها وموتها (شكل ٧/٥).

يمكن للطحلب المسبب إصابة الجوافة والحمضيات والزبدية والعنب والبشملة والبرقوق والشاى.

المقـــاومة

١ – نظرا لأن الطحلب يهاجم فقط النباتات الضعيفة لهذا يجب العناية بالأشجار من ناحية الخدمة والتسميد والرى لتبقى الأشجار فى حالة حيوية مرتفعة.

٢ – تقليم الأجزاء المصابة والتخلص منها بالحرق.

٣ – رش النباتات بأحد مركبات النحاس مثل أكسى كلوريد النحاس بمعدل ٠,٣٥٪ أو مخلوط بوردو المضاف إليه ١/٤ كيلو جرام صابون رخو لكل ١٠٠ لتر ماء.

لطعة ثمار المانجو

Blotch of Mango Fruits

لوحظت لطعة ثمار المانجو لأول مرة بمصر سنة ١٩٤٨ وتسبت إلى لسعة الشمس، ولهذا فيطلق على هذا المرض غير الطفيلى سمطة الشمس sunscald، كما يعرف أيضا باسم بقعة الكتف shoulder spot.

الأعراض : تظهر أعراض المرض، عادة، على الثمار النامية المعرضة لأشعة الشمس، فتظهر بقع ذات لون بنى قاتم جافة ميته، تكثر فى الجزء القاعدى من الثمرة قريبا من منطقة إتصال العنق بالثمرة، وقد تتلون أنسجة لب الثمرة أسفل اللطع بلون بنى داكن. تؤدى الإصابات الشديدة إلى حدوث تشقق وتشوه للثمار ويصبح مذاق لب الثمرة ونكهتها رديئة. وقد يتسبب عن الإصابات الشديدة حدوث تساقط للثمار.

تكثر الإصابات على الثمار المكشوفة والموجودة فى الناحية الجنوبية من الشجرة، أكثر من الثمار الموجودة فى الجهة الشمالية من الشجرة.

لايقتصر ضرر أشعة الشمس على الثمار، بل تتسبب فى جفاف وموت الأفرع الغضة وإحتراق أطراف الأوراق.

المسبب: هذا المرض غير طفيلى، ويعزى إلى كثافة أشعة الشمس، وكذلك إلى التأثير الحرارى الناتج عن التعريض المكثف للأشعة الشمسية.

تختلف الأصناف فى درجة قابليتها للإصابة، فقد وجد أن صنف التيمور أكثر إصابة من قلب الثور.

المقاومة

١ – ينصح بتخويص الأشجار الصغيرة وذلك بإحاطتها بجريد النخيل أو بالحصير وخاصة من الناحية الجنوبية.

٢ – يفيد رش الثمار وخاصة فى الجهة الجنوبية من الأشجار بمحلول من الجير المطفى الذى يترك غشاء أبيض يحجب عنها أشعة الشمس.

الموت الطرفى الأسود لثمار المانجو

Mango Black Tip

يعرف هذا المرض أيضا باسم موت أنسجة المانجو mango necrosis ، وقد لوحظ هذا المرض بالهند فى البساتين القريبة من قمائن الطوب.

يتميز المرض بظهور بقع دائرية صغيرة باهتة اللون فى الطرف القمى للثمرة، لا تلبث أن تتسع وتتقابل مكونة مساحة داكنة صلبة قد تشمل ثلث إلى نصف الثمرة القمى. يظهر المرض فى طور مبكر من نمو الثمرة. بإتساع البقعة تصبح قشرة الثمرة منبسطة جامدة سوداء. بفحص لب الثمرة يشاهد فى حزمه الوعائية ترسيبات بنية تانينية وفينولية.

يكثر ظهور هذا المرض غير الطفيلى فى البساتين القريبة من قمائن الطوب، ويعتقد أن أبخرة غاز ثانى أكسيد الكبريت والغازات الأخرى الناتجة عن الحريق تؤثر على بعض عمليات التحول الغذائى بالثمار مؤدية إلى ظهور أعراض نقص فى البورون بالثمار.

ينصح لمقاومة المرض رش الثمار بعد العقد بمحلول بوراكس بمعدل ٠,٧٪ وذلك لمعادلة الأبخرة والغازات الناتجة عن حرق الطوب.

أضرار التبريد لثمار المانجو

Chilling Injury of Mangoes

تعتبر الأضرار الناتجة عن التخزين البارد لثمار المانجو، عاملا محددا لفترة تخزين الثمار. وتختلف أصناف المانجو فى الدرجة الحرارية التى يحدث عندها الضرر، فهى تتراوح ما بين ٧ – ١٣°م كذلك فإن قابلية الثمار لأضرار التبريد تزداد فى الثمار المجموعة قبل إكتمال نموها عن الثمار التى إكتمل نموها.

قد لا تظهر أعراض خلال فترة التخزين البارد، ولكن تظهر أعراض المرض

عادة بعدخروج الثمار من الجو البارد إلى الجو الطبيعى الدافئ. تظهر الأعراض بشكل تلطخ بنى أو تلون رمادى للقشرة أو يظهر تنقر بنى اللون. وبالنسبة للب الثمرة فإن نضجه لايتم بإنتظام، كما أن الثمار التى تعرضت لأضرار التبريد تزداد قابليتها للإصابة بمسببات العفن الفطرية أو البكتيرية. وقد لوحظ أن أضرار التبريد يقل حدوثها إذا تم التبريد تدريجيا وببطئ. هذا ويعتقد أن الأضرار ترجع إلى أن درجات الحرارة المنخفضة تعوق التحول الغذائى الطبيعى لأنسجة المانجو.

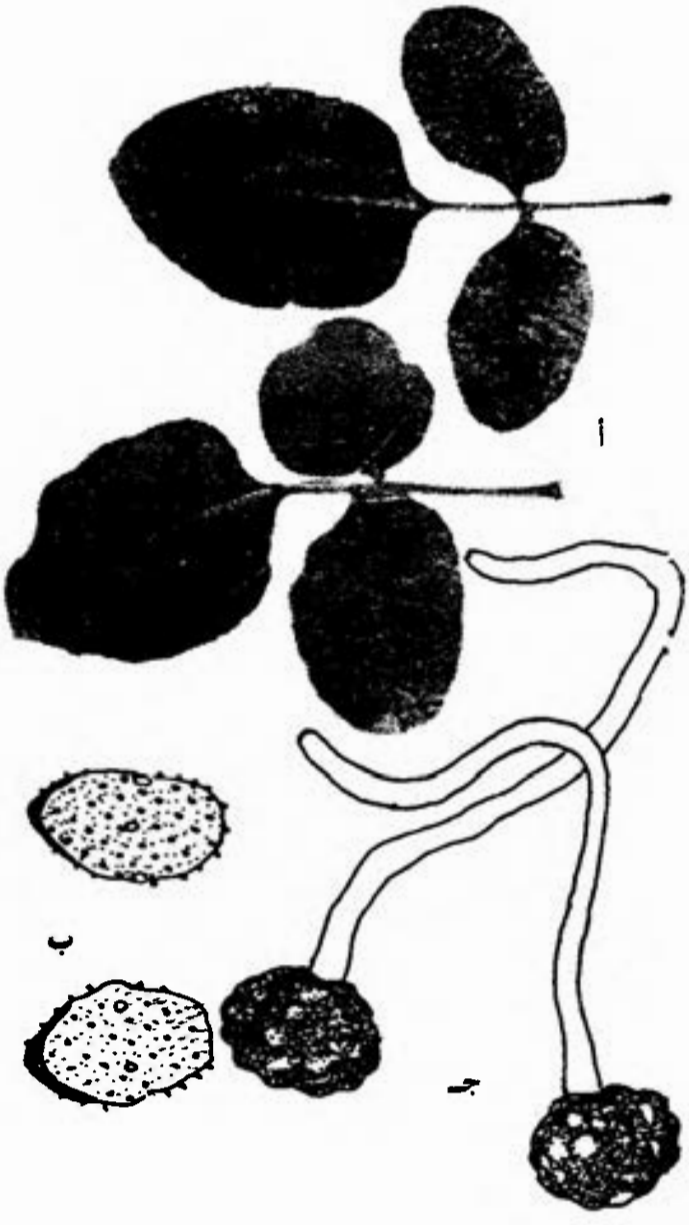
مما سبق يتضح أنه يجب مراعاة عدم خفض حرارة التخزين عن ٧ – ١٣°م وفقا للصنف، ويفضل عند التخزين على حرارة ٧ – ١٠°م أن تخزن الثمار أولا على ٢٠°م لمدة يوم، ثم تخفض الحرارة إلى ١٥°م لمدة يومين قبل نقلها إلى حرارة التخزين. إذا نضجت الثمار على التخزين البارد يمكن خفض حرارة التخزين إلى ٤–٧°م.

صـدأ الفسـتق

Pistachio Rust

يعتبر صدأ الفستق من أمراض الفستق الهامة والتى تنتشر فى بلاد حوض البحر الأبيض المتوسط فقد سجلت فى أيطاليا وفرنسا وتركيا والبرتغال، كما سجلت فى مصر والعراق.

الأعراض: تظهر الأعراض الأولى للمرض على الأوراق والأفرع الغضة الحديثة فى أوائل الربيع ويستمر ظهور الاعراض طوال موسم النمو، فتظهر على سطحى الوريقات بصفة خاصة بثرات الفطر المسبب اليوريدية ذات اللون البنى المائل للبنفسجى وهى بثرات دائرية أو زاوية ، أقطارها من ٢ إلى ٦ ملليمتر، وتحاط أحيانا بهالة صفراء. فى الإصابات الشديدة تتلامس البثرات وتغطى مساحات كبيرة من سطحى الوريقات (شكل ٨/٥ أ) قرب نهاية الموسم تظهر البثرات التيليتية الدائرية وهى أدكن لونا من البثرات اليوريدية وأقل مساحة حيث تتراوح اقطارها من ١ – ٢ مم. تتكون البثرات أحيانا على الأفرع الغضة. تؤدى شدة الإصابة إلى



شكل ٨/٥ صدأ الفستق

أ- الأعراض على الأوراق ب - جـ الفطر *Pileolaria terebinthi*

ب- جراثيم يوريدية حـ - جراثيم تيليتية بحواملها المستديمة مع الجرثومة.

حدوث تساقط مبكر للأوراق وموت للأفرع المصابة وضعف عام فى نمو النبات موثرة بذلك على الإثمار.

الإصابات المتأخرة فى أشهر الصيف تسبب أضرارا أقل من الاصابات المبكرة فى الربيع، ذلك أن الأصابات المتأخرة تحدث غالبا عند وصول الإثمار إلى درجة النضج، فى حين أن الإصابات المبكرة فى الربيع كثيرا ما تؤدى إلى موت ٢٠ – ٤٠ ٪ من الأفرع المثمرة وقد تتسبب فى نقص كبير فى المحصول وصل فى بعض الحالات إلى ٦٠ ٪.

المسبب : يتسبب المرض عن الفطر البازيدى بليولاريا تربينثى *Pileolaria terebinthi* (*Uromyces terebinthi* =) الذى يمكنه إصابة الفستق المستكاوى (المصطكا) *Pistacia lentiscus* والفستق التربنتينى *P. terebinthus* بجانب الفستق الحلبى *P. vera*. الفطر المسبب ينتمى الى العائلة البكسينية Fam. Pucciniaceae، وهو فطر وحيد العائل إلا انه لم تشاهد له بمصر سوى الطورين اليوريدى والتيليتى وتتكرر العدوى من الجراثيم اليوريدية التى تتكون بكثرة على الأشجار المصابة خلال فصلى الربيع والصيف.

تنتشر الجراثيم اليوريدية بواسطة الرياح ورذاذ الأمطار. تنبت الجراثيم فى الماء الحر، وتكون انابيب إنبات تنتهى بأعضاء إلتصاق، وتحدث عدوى النبات خلال الثغور. ينمو الفطر بينيا ثم يتجمع الميسيليوم الثانوى للفطر تحت بشرة النبات، ومنه تتكون الحوامل والجراثيم اليوريدية، ويؤدى ضغط الحوامل والجراثيم اليوريدية إلى تمزق البشرة وتعرض الجراثيم للجو. الجراثيم اليوريدية وحيدة الخلية صفراء بنية بيضية إلى بيضاوية ذات نواتين، ٢٤ – ٤٥ × ١٦ – ٢٦ ميكرون، جدرها سميكة فى القمة ولها أربعة ثقوب إنبات فى خط إستواء الجرثومة وهى مزدانة بحلمات دقيقة مرتبة حلزونيا (شكل ٥/٨ ب).

البثرات التيليتية تتكون أيضاً من الميسليوم الثانوى قرب نهاية الموسم، وتحمل الجراثيم التيلتية فردياً على نهاية حوامل تيليتيه شفافة طويلة ومرنة ومستديمة مع الجرثومة يصل طولها إلى ٣٨٠ ميكرون. الجراثيم ذات لون بنى، عدسية إلى

قرصية، عرضها أكبر من طولها، جدرها سمكية متدرنة ولها ثقب واحد قمى مغطى بحلمه شفافه، أبعاد الجراثيم ٢٠-٢٥ × ٢٨ - ٣٧ ميكرون (٥ / ٨حـ).

تلائم الاصابة وإنتشار المرض تساقط الأمطار فى أواخر الشتاء وأوائل الربيع.

المقاومة

١ - تقليم الأفرع المصابة وحرقها أو دفنها فى التربة.

٢ - الرش بأحد المبيدات الفطرية الملائمة مثل أكسى كلوريد النحاس بمعدل ٠,٢٥ ٪ أو دياثين م - ٢٢ المضاف اليه كبريت ميكرونى بمعدل ٠,٢٥ ٪ من كل منها أو بايلتون ٢٥ ٪ بمعدل ٠,١ ٪.

ذبول الفستق والمانجو

Wilt of Pistachio and Mango

ينتشر مرض الذبول فى العديد من زراعات الفستق بالعالم مسببا خسائر كبيرة عند توفر الظروف المواتية لانتشار المرض. ويوجد المرض حاليا بالعراق على أشجار الفستق.

الأعراض : تظهر على الأشجار ذبول فى أغصانها يمتد من أطرافها إلى قواعدها وغالبا ما يحدث ذلك فى فرع أو اكثر من الأفرع الرئيسية، ويصحب ذلك ذبول وجفاف فى الأوراق مع تلونها بلون بنى ويبقى معظمها متصلا بالأفرع الميتة وقد تتساقط .

بفحص القطاعات العرضية للسيقان، وخاصة فى الجذع وقاعدة الأفرع الرئيسية التى تظهر عليها الذبول، يشاهد تلون حلقى فى موضع الخشب بالحزم الوعائية. فى القطاعات الجذرية يشاهد التلون قريبا من مركز القطاع، فى المقطع الطولى يكون التلون طوليا (شكل ٥ / ٩).

شكل ٥ / ٩ : ذبول فرتسليومى فى المانجو

يمين : الأعراض على شجرة لاحظ موت الأفرع والأوراق فى جانب الشجرة الأيسر.

يسار : كشط فى جذع شجرة لاحظ تلون بنى طولى فى أوعية الخشب

المسبب : يتسبب المرض عن الفطر الناقص فرتسيليوم البوأترم *Verticillium albo-atrum* الذى يتبع عائلة Moniliaceae للرتبة Moniliales ، وهو من الفطريات ذات المدى العوائلى الواسع، والتى يمكنها إحداث ذبول فى الزيتون والزبدية والعنب والفراولة والقطن والبطاطس والطماطم (شكل ٢/٦).

يتميز الفطر المسبب بحوامله الكونيدية القائمة الاسطوانية والمقسمة بجدر عرضية والمتفرعة سواريا، حيث يحدث التفرع قريبا من بعض الجدر بتكوين عدة أفرع جانبية والتى غالبا ما تكون محدودة النمو، متساوية الطول تقريبا، مستدقة الطرف، تخرج منها جراثيم كونيدية بيضاوية شفافة وحيدة الخلية، ٣-١٠ × ٢-٤ ميكرون. تظهر الجراثيم الكونيدية فرديا فى طرف الفرع المستدق، وقد تظهر فى مجاميع كروية فى الجو الرطب. يشبه هذا الفطر الفطر المسبب لمرض طرف

السيجار فى الموز (شكل ٢ / ١١ جـ).

يعيش الفطر المسبب فى التربة ويدخل الجذور عن طريق الجروح وينمو الفطر جانبيا حتى يصل إلى خشب الحزم الوعائية، ومنها تنمو داخل الأوعية الخشبية إلى الجذع فالأفرع.

المقاومة

١ – العناية بالأشجار من حيث الرى والتسميد والخدمة الجيدة وذلك لإطالة عمر الأشجار المصابة.

٢ – الأشجار المصابة بشدة تقلع وتعدم وتطهر الجور بفورمالين ٥٪.

٣ – عند زراعة بستان تختار أرض لم يسبق ظهور المرض بها فى أى من المحاصيل السابقة المعرضة للمرض كالطماطم والبطاطس والفراولة.

تبقعات الأوراق فى الفستق

Leaf Spots of Pistachio

تتسبب تبقعات الأوراق فى الفستق عن فطريات مختلفة منها فليوسبورا بيستاسى *Pheleospora pistaciae* والذى عرف فى سوريا سنة ١٩٥٨ والترناريا الترناتا *Alternaria alternata* والذى وجد فى مصر سنة ١٩٧٢، كما عرفت مسببات أخرى فى زراعات الفستق منها *Septoria* spp.

تبقع أوراق الفستق الفليوسبورى

تظهر أعراض المرض فى الوريقات والثمار المصابة بشكل بقع بنية اللون يتكون عليها الأوعية البكنيدية. تتزايد البقع وتتقابل مؤدية إلى جفاف الأوراق وتساقطها وقلة إنتاجية المحصول. يتسبب المرض عن الفطر الناقص *P. pistaciae* الذى يمتاز بتكوينه لأوعية بكنيدية كروية داكنة اللون تفتح للخارج، يتكون داخل الأوعية البكنيدية حوامل كونيدية قصيرة غير متفرعة تحمل فى نهاياتها جراثيم شفافة خيطية مقسمة بجدر عرضية.

تبقع أوراق الفستق الألترنارى

يسبب المرض خسائر كبيرة قدرت فى بعض الأصناف بحوالى ٧٥٪ من المحصول.

تظهر أعراض المرض على الأوراق والثمار، فتظهر على الوريقات وأعناق الأوراق بقع صغيرة بنية متناثرة، لاتلبث أن تكبر وتتقابل لتشغل معظم مساحة الوريقات، يتغير لون تلك البقع إلى البنى الداكن فالأسود. إصابات الأوراق الناضجة تكون أكثر وضوحا من إصابات الأوراق الحديثة (شكل ٥ / ١٠). إصابات الثمار تظهر كعفن جاف بنى بالغلاف الثمرى الخارجى والوسطى، يبدأ من أى مكان بالثمار، ولكن فى أغلب الأحوال يبدأ العفن من قمة الثمرة ويمتد العفن ناحية الطرف القاعدى، وقد يمتد العفن ليشمل الغلاف الثمرى الداخلى والبذرة، وأحيانا يظهر على سطح الثمرة المصابة سائل هلامى لزج بنى اللون.

يتسبب المرض عن الفطر *A. alternata*، وهو فطر ناقص يكون حوامل كونيدية مقسمة قصيرة غير متفرعة، يتكون عليها جراثيم كونيدية فى سلاسل.

شكل ٥ / ١٠ تبقع الأوراق الالترنارى فى الفستق

الجراثيم الكونيدية مقسمة بجدر فى إتجاهات مختلفة منها ٢-٦ جدر عرضية، لونها أخضر زيتونى إلى بنى مسود، أبعادها ٨ - ٢٤ × ٦ - ١٤ ميكرون (شكل ٣/ ٨ ب).

تبقع أوراق الفستق السبتورى

أعراض المرض تشبه لحد كبير أعراض التبقع الفليوسبورى.

ويتسبب المرض عن أحد الفطرين سبتوريا بستاسينا *Septoria pistacina* أو سبتوريا بستاسيارم *S. pistaciarum* اللذان يشبهان لحد كبير الفطر فليوسبورا. ينتشر هذا التبقع فى دول حوض البحر الأبيض المتوسط وينشط فى الجو الرطب ويسبب تساقط مبكر للأوراق.

المقاومة

١ - الاهتمام بتقليم الأشجار وجمع الاوراق المصابة وحرقها.

٢ - ارش بأحد المبيدات مثل بنليت بمعدل ٠٥, ٪ أو دياثين ٤٥ بمعدل ٢٥, ٪ أو أكسى كلوريد النحاس بمعدل ٣٥, ٪.

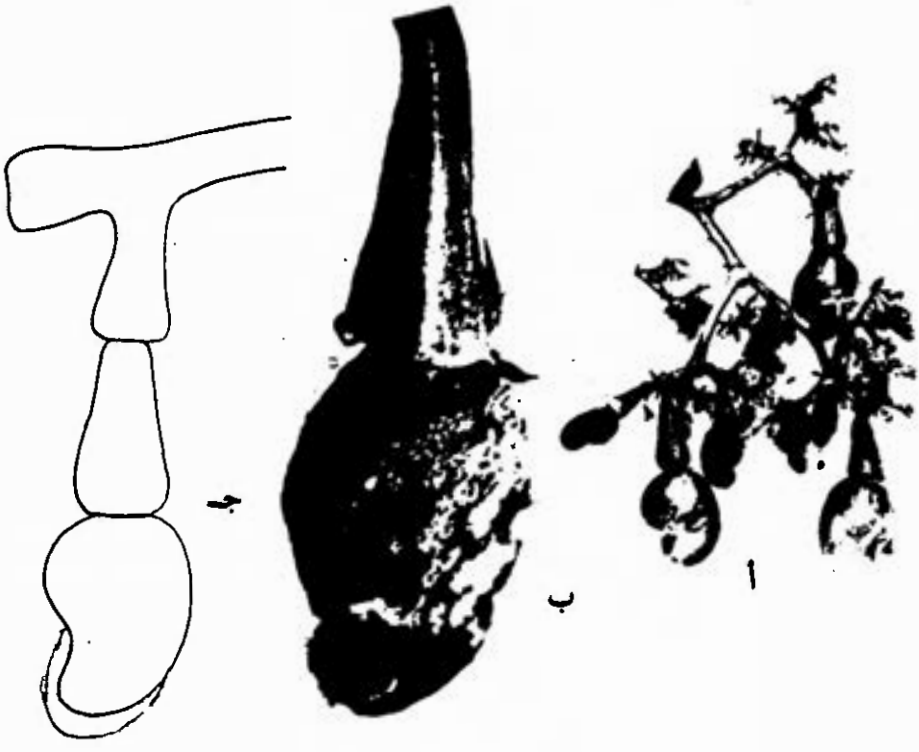
العفن الجاف لثمار الكاشيو

Dry Rot of Cashew Nuts

تتعرض ثمار الكاشيو خلال فترة نموها للإصابة ببعض الفطريات التى قد تتسبب فى حدوث عفن جاف فتجف الثمار وتتكرمش ويدكن لونها، فيتأثر بذلك محصول البذور الناتج من حيث الكم والنوع.

يتسبب المرض عن عدد من الفطريات الجرحية من أهمها الفطر بوتريوديبلوديا ثيوبرومى *Botryodiplodia theboromae* الواسع الإنتشار والذى يصيب كثير من المحاصيل منها الموز (شكل ١٣/٢) وثمار النخيل والحمضيات والمانجو والباباظ والزبدية والقشطة، ويليها فى ذلك الفطرين أسبرجيللس تامارى *Aspergillus tamari* وبنيسليوم سيتريم *Penicillium citrium*.

ثمرة الكاشيو من الثمار البندقة، يفصل بين الثمرة وحامل الثمرة سلامية تعرف بالتفاحة الكاذبة pseudoapple. فى كثير من الحالات تظهر على سطح الثمرة أثناء نموها إفراز سكرى يتجمع عادة فى الطرف القمى للثمرة (شكل ١١/٥)، وتعمل تلك الإفرازات كبيئة نمو جيدة للفطريات قبل إحداثها للعدوى. كما أن تلك الإفرازات السكرية تجذب بعض الحشرات خاصة أنواع *Atopomyrmex*. تتلوث أرجل الحشرات أثناء زيارتها للثمار بالإفرازات السكرية المحتوية على الفطريات المرضية، وبذلك تنقل الفطريات من ثمرة إلى أخرى. تحدث العدوى عادة من الطرف القمى حيث تتجمع الإفرازات السكرية. وقد ثبت بالإختبارات ضرورة وجود الإفراز السكرى لنجاح العدوى.



شكل ٥ / ١١ : العفن الجاف لثمار الكاشيو

أ – فرع ثمرى به بعض ثمار كاشيو نامية ومصابة (لونها داكن).

ب – ثمرة مصابة محمولة على التفاحة الكاذبة.

جـ – رسم تخطيطى لثمرة كاشيو يبين الإفراز العسلى فى الطرف القمى.

المقاومة

١ – دراسة أصناف الكاشيو المختلفة وزراعة الأصناف التى لا تتكون على ثمارها إفرازات عسلية خلال فترة نموها.

٢ – مقاومة الحشرات الناقلة للمرض.