الباب الثانى

أمراض الموز

الباب الثانى
أمراض الموز

ينتمى الموز banana الى العائلة الموزية Fam. Musaceae ، احدى العائلات النباتية الوحيدة الفلقة. يعتبر الموز أهم محاصيل الفاكهة الاستوائية وثالث محاصيل الفاكهة من حيث الإنتاج العالمى بعد العنب والحمضيات، حيث يقدر الانتاج العالمى بحوالى ٤٠ مليون طن سنويا، ويعتقد أنه نشأ فى جنوب شرقى آسيا ومنها إنتشر فى المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية وبعض المناطق المعتدلة من العالم، وأفضل درجات حرارة ملائمة له هى ٣٢°م، ويلائمه المناطق الحارة الرطبة، وينمو بين خطى عرض ٣٠° شمالا وجنوبا.

نباتات الموز، نباتات عشبية كبيرة الحجم تشبه الأشجار، النباتات معمرة بواسطة سيقانها الأرضية، وهى كورمات مخروطية تخرج منها جذور عرضية وأوراق كبيرة. الأوراق ذات أنصال كبيرة، يصل طول النصل إلى أربعة أمتار والتعريق فيها متوازى ريشى، عنق النصل طويل عريض بشكل الغمد، تلتف أغماد الأوراق معا لتكون الساق الكاذبة pseudostem الهوائية. ويتكون على الساق الحقيقية الأرضية براعم، تنمو لتعطى خلفات، تجدد نمو النبات بعد موت الساق الكاذبة الهوائية. بعد تكون آخر ورقة على كورمة الموز، وذلك بعد أن يصل عمر الساق الكاذبة الى حوالى ١٢ – ١٨ شهر. تنشط القمة النامية للساق الأرضية مكونة محور النورة الذى ينمو وسط أغمدة الأوراق المكونة للساق الكاذبة لتظهر أعلى الساق الكاذبة، وينحنى محور النورة إلى أسفل وتظهر عليه الأزهار.

النورة سنبلية مركبة شبة إغريضية، تتكون من مجاميع من الأزهار كل مجموعة مكونة من صفين من الازهار، تخرج كل مجموعة من حامل النورة من إبط قنابة كبيرة ملونة تغلف مجموعة الازهار بشكل إغريض. تحمل النورة ثلاثة أنواع من الأزهار، أزهار مؤنثة وهى التى تكون ثمارا وتوجد فى قاعدة حامل النورة، وأزهار خنثى لاتكون ثمار أو تكون ثمار صغيرة لاتصلح للأكل وتوجد فى وسط الحامل، وأزهار مذكرة وتوجد فى قمة حامل النورة.

تتكون الزهرة من غلاف زهرى بتلى يتكون من ستة تبلات فى محيطين، يليها للداخل فى الأزهار الخنثى والمذكرة الطلع الذى يتكون من ستة أسدية فى محيطين تكون مختزلة فى حالة الأزهار الخنثى، أما فى حلة الأزهار المذكرة فتكون خصبة عدا سداة واحدة فتكون مختزلة. للداخل يوجد المتاع فى الأزهار المؤنثة والخنثى، ويتكون من ثلاثة كرابل سفلية وثلاثة حجرات، والوضع المشيمى محورى، المبيض كبير فى الأزهار المؤنثة ومختزل فى الأزهار الخنثى.

الثمرة لبية خالية من البذور فى الأنواع التجارية إذ أنها تنمو بكريا دون تلقيح.

التكاثر خضرى بتقسيم الساق الأرضية إلى أجزاء يحتوى كل منها على برعم على الأقل أو بزراعة الخلفات الكبيرة بعد فصلها عن الأم أو بزراعة البزوز وهى الخلفات الصغيرة التى لم تنتج أوراقها، وحاليا تستخدم زراعة الأنسجة على نطاق واسع فى التكاثر، وتعتبر الأراضى الطمييية أو الصفراء الجيدة الصرف هى أنسب الأراضى لزراعة الموز.

يزرع نوعان من الموز على نطاق واسع للحصول على ثمار غير بذرية وهما:

١ – نوع سابينتم *Musa sapientum* ويمتاز بطول سيقانه وكبر ثماره ومنه الصنف المغربى والبلدى وصباع الست.

٢ – نوع كافندشياى *M. cavendishii* ويمتاز بقصر سيقانه الكاذبة ومنه الصنف الهندى وثماره أصغر حجما من السابق.

تتكون الثمار على الحامل الثمرى فى كفوف مرتبة حلزونيا على الحامل وكل كف مغلف بقناية كبيرة تسقط عادة قبل تمام النضج، ويوجد على الحامل الثمرى (سباطة) من ٦ – ١٤ كفا.

تجمع الثمار بعد تمام نضجها مزرعيا وذلك بعد حوالى أربعة شهور من التزهير ويعرف ذلك بزوال تضليع الثمار، وتقارب الكفوف وتحول اللون من الأخضر الداكن إلى الأخضر الفاتح. والثمار فى هذه المرحلة لاتصلح للأكل ولكنها تحتاج إلى عملية إنضاج يتغير فيها لون الثمار إلى الأصفر ويتحول ما بها من نشا إلى

سكريات. ويتم ذلك عادة فى حجرات خاصة مدفأة لدرجة ٢٠ - ٢٦°م، وقد تعرض أثنائها الى غازات تساعد على الإنضاج مثل الأسيتيلين أو الايثيلين.

ثمار الموز ذات قيمة عالية فهى تحتوى على حوالى ٢٠ ٪ مواد كربوايدراتية وحوالى ١,١ ٪ بروتين وهى غنية بالبوتاسيوم والمغنسيوم والحديد والكالسيوم والفوسفور وفيتامين A.

الذبول الوعائى الفيوزاريومى فى الموز

Fusarium Vascular Wilt of Banana

هو من الأمراض الشديدة الخطورة على الموز، ويعرف أيضا باسم مرض بنما Panama disease ظهر هذا المرض فى أمريكا الوسطى فى أواخر القرن التاسع عشر وتسبب فى القضاء على كثير من زراعات الموز، وصلت إلى حوالى خمسين ألف فدان فى بنما فقط حتى سنة ١٩٢٩، كما يوجد هذا المرض فى مصر.

الأعراض : تظهر أعراض المرض على النباتات فى أى طور من أطوار نموها من البذور والحلقات وحتى النباتات الناضجة المثمرة. تظهر الأعراض الأولى بشكل إصفرار فى الأوراق الخارجية يبدأ من حواف الأنصال وتمتد جانبيا حتى العرق الوسطى، وأحيانا يبدأ الإصفرار من الأوراق الصغيرة الداخلية، ويتوقف ذلك على مدى إنتشار المرض فى الكورمات . وفى بعض الحالات يحدث الذبول دون ظهور الإصفرار. عموما يعقب ظهور الاصفرار حدوث ذبول سريع للأوراق الصفرة قد لا يستغرق يوم أو يومين، فتسقط الأوراق دون أن تنفصل وتصبح معلقة عند أى نقطة بين الأنصال والساق الكاذبة (شكل ٢ / ١) يتتابع ذبول الأوراق حتى لايتبقى إلا الأوراق الصغيرة العلوية التى تبقى خضراء قائمة لفترة ثم تذبل. الكورمات المصابة تعيش مدة طويلة وتصبح محاطة بالبزوز التى تصاب بالتالى. بقطع كورمة نبات مصاب نجد أن الحزم الوعائية يتغير لونها إلى الأصفر أو الأحمر أو البنى. ويحدث مثل ذلك فى الساق النامى وسط الساق الكاذبة. وبقطع الساق الكاذبة عرضيا يظهر

تلون حزمها الوعائية باللون البنى أو الأحمر فى قواعد الأوراق الخارجية وباللون الأصفر فى قواعد الأوراق الداخلية (شكل ٢ / ٢).

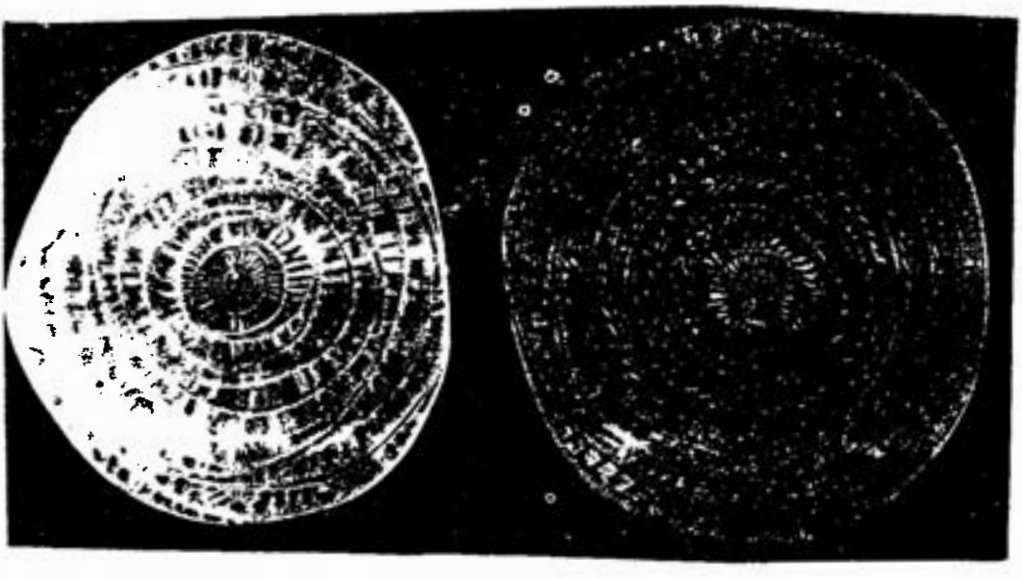
الجذور النامية من الكورمات وكذلك البزور تصبح سوداء و متحللة ويظهر بقطاعاتها الحزم الحمراء المتجهة إلى الكورمات. وبالفحص الميكروسكوبى للحزم الوعائية الملونة بالجذور والكورمات وقواعد الأوراق يشاهد وجود الفطريات فى الأوعية الخشبية.

شكل ٢ / ١ : الذبول الوعائى فى الموز

أ – طور مبكر من المرض ب – طور متقدم من المرض

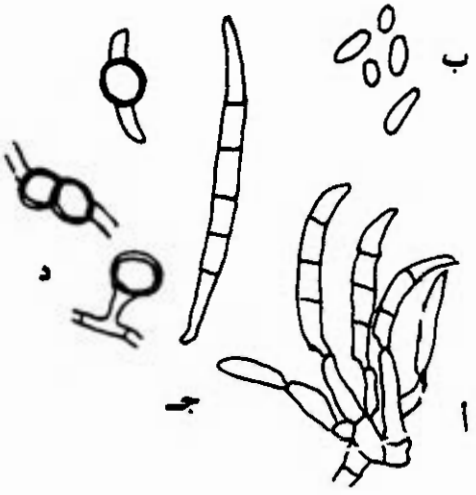
عند تأخر حدوث العدوى قد تعطى النباتات نمو ،ولكنها تنضج سريعا وبغير نظام، وتأخذ شكل عنق الزجاجة وتكون صفراء اللون بينما يكون لب الثمار إسفنجى ودو مزازة

المسبب: يتسبب المرض عن الفطر فيوراريوم اكسيسبورم كيوبس *Fusarium oxysporum cubense* وهو فطر ناقص يعيش فى التربة يكون الفطر جراثيم كونيدية تحمل على حوامل جرثومية متفرعة بكثافة وتعرف بالإسبورودوشيات sporodochia (شكل ٢ ٣) تنشأ من تجمعات هيفية مكونة نسيج برنشيمى كاذب تتكون عادة فى العرف الثمريه للأنسجة المصابة تظهر الاسبورودوشيات من خلال الثغور فى طور متأخر من الإصابة على الأعناق والأنصال المصابة، وخاصه على البشرة العنب عند سقطه حروج العنق من الساق الكاذبة.



شكل ٢ / ٢ : قطاع فى ساق كاذبة للموز مصابة بالذبول الوعائى

(يمين)، وقطاع فى ساق كاذبة للموز سليمة (يسار)



يكون الفطر نوعين من الجراثيم الكونيدية، جراثيم كونيدية صغيرة microconidia بيضاوية إلى مستطيلة وذات خلية واحدة وقد تكون خليتين وأبعادها ٥ – ٧ × ٢ – ٣ ميكرون، تتكون الجراثيم الكونيدية الصغيرة بكثرة، وجراثيم

شكل ٢ / ٣ فطر *Fusarium oxysporum cubense*

أ – جزء من سبورودوكيم ب – جراثيم كونيدية صغيرة

جـ – جراثيم كونيدية كبيرة د– جراثيم كلاميدية

كونيدية كبيرة macroconidia هلالية ذات ذنيب pedicellate معظمها مقسم إلى أربعة خلايا septate - 3 وقد يقسم حتى ستة خلايا، أبعادها ٢٢ – ٣٦ × ٤ – ٥ ميكرون. يكون الفطر أيضا جراثيم كلاميدية تتكون فى البيئات المغذية، وهى جراثيم كروية إلى بيضاوية وحيدة الخلية داكنة اللون سميكة الجدر تتكون على الهيفات طرفيا أو بينيا، كما قد تتكون فى أحد خلايا الجراثيم الكونيدية الكبيرة، أبعادها ٧ – ١٣ × ٧ – ٨ ميكرون. يكون الفطر أحيانا أجسام حجرية.

يعرف الفطر عدة أشكال forms تختلف فى قدرتها على إحداث المرض. تحدث العدوى بالفطر الموجود بالتربة عن طريق الجذور الصغيرة، وقد وجد أن

الفطر المسبب ينتشر فى الطبقة السطحية من التربة حتى عمق ٢٠ سم. يدخل الفطر خلال البشرة فى منطقة القمة النامية أو منطقة الاستطالة إختراقا مباشرا، كما يدخل الكورمات المجروحة. ينتشر الفطر داخليا فى الجذر أو الكورمات حتى يصل إلى الحزم الوعائية، فيدخل إلى أوعية الخشب، ينتقل الفطر خلال الخشب من الجذور إلى الكورمات فقواعد الأوراق المكونة للساق الكاذبة فأعناق وأنصال الأوراق، كما ينتقل الفطر إلى الساق النامية وسط الساق الكاذبة فالشمراخ الزهرى.

يساعد الجفاف على سرعة ظهور أعراض الذبول، كما يظهر المرض فى التربة السيئة الصرف بدرجة أكثر من ظهوره فى التربة الجيدة الصرف. وقد وجد أن لحموضة التربة تأثير على الإصابة حيث وجد أن المرض يكثر فى التربة التى تقل درجة حموضتها عن ٦ pH ويقل المرض عند إرتفاع رقم الـ pH عن ٦ . كذلك فقد وجد أن البوتاسيوم والفوسفور يقللان من فرص حدوث المرض، بينما يشجع نترات الأمونيوم على حدوث المرض.

تختلف الأنواع والاصناف فى قابليتها للإصابة فالنوع *M. cavendishii* شديد المقاومة للمرض، فى حين أن الصنف جروميشيل Gros Michel وهو من النوع *M. sapientum* قابل للإصابة، ولاتوجد أصناف منيعة.

تزداد فرص الاصابة بوجود النيماتودا *Radopholus similis* (شكل ٢١/٢)، فقد وجد فى تجارب عدوى بمصر أن الفطر وحده أحدث إصابة للجذور بنسبة ٤ ٪ فقط وأن النيماتودا وحدها أحدثت إصابة بنسبة ٣٦,٥ ٪ فى حين أن العدوى المزدوجة تسببت فى إصابة ٤٧,٨ ٪ من الجذور، وأن الجروح الناتجة عن النيماتودا تهيئ للإصابة بالفطر.

المقاومة

١ - عدم إستخدام أوراق نباتات الموز فى تغليف المنتجات الزراعية حيث أنها مسئولة عن نشر جراثيم المسبب المرضى، ولهذا يجب أن تشمل قوانين الحجر الزراعى عدم السماح بدخولها.

٢ – زراعة الأصناف المقاومة فى الأراضى الموبوءة، وعموما فإن الصنف الهندى أكثر مقاومة من المغربى.

٣ – عدم نقل تربة من مزارع ظهر بها المرض إلى أخرى خالية منها.

٤ – عدم إستخدام خلفات للزراعة من مزارع ظهر بها المرض.

٥ – فى التربة السيئة الصرف ينصح بتحسين صرفها.

٦ – عند التسميد يراعى توازن الأسمدة الأزوتية مع البوتاسية والفوسفورية.

٧ – فى الأراضى الحامضية يضاف الجير لمعادلة الحموضة الزائدة.

٨ – مقاومة الديدان الثعبانية.

عفن القلب فى الموز

Banana Heart Rot

هذا المرض واسع الإنتشار على زراعات الموز فى العالم ويتسبب عن أنواع مختلفة من الفطريات والبكتريا. عرف المرض فى سوريا سنة ١٩٣٦ متسببا عن الفطر *Fusarium moniliforme* var. *subglutinans* ثم فى مصر ١٩٧٧ وذكر المسبب *F. moniliforme* ثم سنة ١٩٩٠ على أن المسبب *F. poae*.

الأعراض : تظهر الأعراض الظاهرية على الأوراق الداخلية بمجرد ظهورها من قلب الساق الكاذبة فتكون صفراء لامعة ثم تصبح بنية وتتعفن. الأوراق الخارجية قد تبقى ظاهريا سليمة وقد يظهر عليها إصفرار. فى الإصابات الشديدة تتدهور الأوراق جميعها وتموت الساق الكاذبة.

تختلف الأعراض داخل الساق الكاذبة، وعادة يسود ويتعفن النصل الرقيق الداخلى وقد يمتد داخل الكورمة. قواعد الأوراق المحيطة بالورقة أو الأوراق المتعفنة الداخلية قد يظهر عليها تخطيط بنى إلى قرمزى، وكثيرا ما تلتوى وتتقزم الأوراق داخل الساق الكاذبة، وعادة ما تتدخل بكتيريا ثانوية وتنمو فى الأنسجة

المتحللة بالساق الكاذبة ويمتلئ مركز الساق الكاذبة بسائل كريه الراحة (شكل ٤ / ٢ أ).

أحيانا يحدث العفن فى أوراق وسطية وليس فى مركز الساق الكاذبة فينتج عن ذلك عفن حلقى ring rot ، وفى هذه الحالة قد ينجو النبات (شكل ٤/٢ب)

فى الطور الأخير من المرض يتعفن القلب أى القمة النامية للريزوم بقاعدة الساق الكاذبة.

شكل ٤ / ٢ : عفن القلب فى الموز

أ – الإصابة فى قلب الساق الكاذبة

ب – الإصابة فى أوراق وسطية بالساق الكاذبة

المسبب: يتسبب المرض غالبا عن الفطر فيوزاريوم مونيلليفورم سبجلوتينانس *F.moniliforme subglutinans* كما ذكر فيوزاريوم بوى *F. poae* على أنه يسبب المرض فى مصر والفطر الأخير يسبب أيضا عفن براعم bud rot فى القرنفل مصحوبا بالاصابة بنوع من الحلم *Pediculopsis graminum* يقوم

بنقل جراثيم الفطر ويحدث العدوى مكونا العفن الذى يلائم نمو الحلم كما يشترك الفطر والحلم معا فى عدوى كثير من النجيليات وربما توجد نفس العلاقة فى حالة عفن القلب بالموز

يكون فطرى الفيوزاريوم ثلاثة أنواع من الجراثيم، معظمها من الجراثيم الكونيدية الصغيرة وهى طويلة إلى مغزلية فى *F. moniliforme* وكروية إلى كمثرية فى *F.poae* وجراثيم كونيدية كبيرة هلالية الشكل وجراثيم كلاميدية.

يعيش الفطران المسببان فى التربة وتحدث العدوى فى الأجزاء القاعدية تحت سطح التربة ومنها تحدث العدوى للورقة الداخلية، أو يدخل الفطر المسبب إلى أنسجة أوراق النبات الرهيفة المركزية خلال جروح بها، وفى الورقة تمتد إلى أسفل خلال العرق الوسطى.

المقاومة

١ – إختبار الأصناف المختلفة لمعرفة أقلها تعرضا للإصابة وزراعته فى الجهات التى يظهر بها المرض.

٢ – الرش بأحد المبيدات الفطرية الجهازية مثل بنليت ٥٠٪ بمعدل ١,١ ل.

تبقعات أوراق الموز

Banana Leaf Spots

لاتخلو زراعات موز من إصابات بتبقعات أوراق تتسبب عن أنواع مختلفة من الفطريات ومن أكثرها خطورة الفطر سيركوسبرا ميوزى *Cercospora musae* مسبب المرض المعروف باسم سيجاتوكا Sigatoka disease المنتشر فى المناطق الاستوائية بأمريكا وإفريقيا وجنوب شرق آسيا. ومن المسببات الأخرى ديتونيللا تورلوزا *Deightoniella torulosa* الذى سجل بمصر تحت اسم سيركوسبرا ميوزارم *Cercospora musarum* وسجل بالسودان تحت اسم هلمنثوسبوريم توريولوزم *Helminthosporium torulosum*، ومنها كوردانا ميوزى *Cordana*

musae والذى سجل بالسودان تحت اسم سكوليكوتريكم موزى *Scolecotrichum musae*.

تبقع الأوراق السركوسبرى Cercospora leaf spot

ويتسبب عن الفطر الناقص *Cercospora musae*. تبدأ أعراض المرض كبقع صغيرة مرتبة طوليا صفراء باهتة إلى بنية مخضرة موازية للعروق على السطوح العليا للأوراق. تزداد البقع فى المساحة لتصل فى الطول إلى ١ سم وتصبح مستطيلة إلى بيضاوية، بنية إلى سوداء. يجف مركز البقع لتصبح رمادية ذات حافة ضيقة بنية، وتبدأ الأنسجة الخضراء حول البقع وبين البقع وبعضها فى الموت، وبإشتداد الإصابة تموت أنسجة حافة الورقة وتصبح بنية إلى رمادية (شكل ٢ / ٥).

يبدأ تكوين الجراثيم الكونيدية للفطر المسبب بعد تغير لون البقع إلى اللون البنى الداكن حيث يتكون فى مركزها أسيرفيولات الفطر، والمتكونة من حوامل كونيدية قصيرة متزاحمة وتحمل جراثيم كونيدية رفيعة طويل مستدقة القمة، مقسمة بجدر عرضية تصل إلى ستة جدر، أبعادها ٢٠ - ٨٠ × ٢ - ٦ ميكرون.

تبقع الأوراق الدايتونيللى: Deightoniella leaf spot

ويتسبب عن الفطر الناقص *D. torulosa*. تبدأ أعراض المرض بظهور بقع دقيقة سوداء، تكبر البقع وتصبح عدسية الشكل بإتجاه العروق وتحاط بهالة ضيقة صفراء لامعة، ثم تظهر فى وقت لاحق مساحات جافة بنية باهتة تمتد من البقع الكبيرة بشكل مروحى حتى تصل إلى حافة الورقة (شكل ٢ / ٦أ). وقد تصاب أعناق الأوراق.

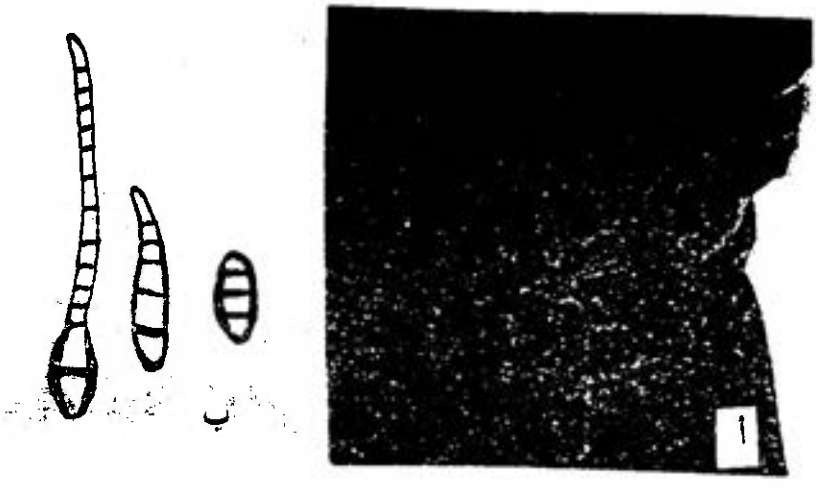
تبقع الأوراق الكوردانى Cordana leaf Sport

يعرف المرض أيضا بالتلطخ الورقى leaf blotch ويتسبب عن الفطر الناقص *Cordana musae*. تظهر أعراض المرض على أنصال الأوراق بشكل مساحات بنية باهتة بيضاوية فى حلقات متداخلة ضعيفة، تحاط البقعة بحافة بنية داكنة ثم هالة برتقالية أو صفراء لامعة (شكل ٢ / ٧ أ).

شكل ٢ / ٥ : تبقع الأوراق السركوسبرى

أ- أعراض على ورقة، لاحظ البقع مرتبة طوليا ب - جزء مكبر من النصل

حـ - موت حواف الأوراق بالنصل



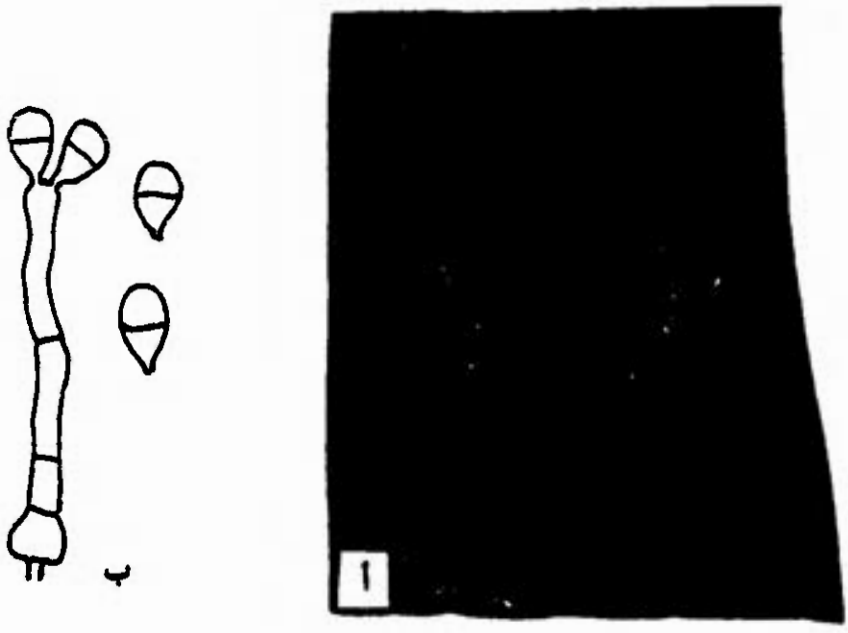
شكل ٢ / ٦ : تبقع الأوراق الدايتونيللى

أ- الأعراض على نصل ب- جراثيم الفطر *Deightoniella torulosa*

تتكون الحوامل الكونيدية للفطر المسبب بكثرة على السطوح السفلى. والحوامل الكونيدية بنية اللون مقسمة قد تظهر بها إنتفاخات وتحمل على أطرافها جرثومة كونيدية أو أكثر، والجرثومة ذات خليتين بيضية معكوسة، أبعادها ١٢-٢٧×٦-١٦ ميكرون (٢/٧ب).

المقاومة

١ - لتعدد مسببات تبقعات الأوراق ولخطورة بعضها يجب التشديد فى أجراءات الحجر الزراعى ومنع دخول أوراق وثمار الموز المصابة بأى من مسببات تبقع الأوراق، ويفضل إجراء حجر زراعى كامل بالنسبة لأوراق الموز المستخدمة فى التغليف.



شكل ٢ / ٧ : تبقع الأوراق الكوردانى

أ- الاعراض على نصل ب- جراثيم الفطر *Cordana musae*

٢ – يمكن مقاومة المرض بالمبيدات الفطرية ويفيد فى ذلك أكسى كلوريد النحاس بمعدل ٠,٢٥ ٪ أو بافستين ٥٠ ٪ بمعدل ٠,٠٥ ٪ أو توبسين ٧٠ ٪ بمعدل ٠,٠٦ ٪.

عفن الشمراخ الثمرى فى الموز

Peduncle Rot of Banana

يعرف هذا المرض أيضا باسم عفن طرف الساق . ينتشر هذا المرض على سباطات الموز المنقولة لمسافات بعيدة وكذلك كفوف الموز المعبأة فى صناديق، أثناء عمليات الشحن والتسويق، فتشاهد بكثرة فى موانى الوصول، وكذلك عندما تطول الفترة ما بين الجمع والاستهلاك. ويزداد المرض وضوحا فى حجرات التسوية حيث ترتفع الحرارة والرطوبة.

يرجع المرض إلى عدد من الفطريات التى تهاجم منطقة القطع بالشمراخ الثمرى أو الكفوف عند فصله من الساق . أكثر الفطريات ضررا هو الفطر الأسكى سيراتوسيستس بارداوكسا *Ceratocystis paradoxa* والذى يصيب أيضا النخيل مسببا مرض اللفحة السوداء، وقد سجل المسبب على الموز سنة ١٩٧٢ بمصر، ويلى هذا الفطر فى الضرر الفطر بوتريوديبلوديا ثيوبرومى *Botryodiplodia theobromae* والذى يسبب أيضا عفن لثمار الموز. ومن الفطريات المسببة الأخرى والأبطأ نموا فى الشمراخ الفطر جلويوسبوريم ميوسارم *Gloeosporium musarum* والذى يسبب أيضا عفنا لثمار الموز.

يساعد على حدوث العدوى الإفرازات العصارية التى تتجمع فى منطقة قطع الشمراخ، حيث تساعد الرطوبة والمغذيات المتجمعة على إنبات ونمو جراثيم الفطريات وإحداث المرض.

العفن السيراتوسيستى

ينتج هذا العفن فى الشمراخ الثمرى للموز عن الفطر سيراتوسيستس بارادوكسا *C. paradoxa* وهو أكثر الفطريات المسببة على مستوى العالم، ويمكنه إصابة الكورمات والجذور والبزوز مسببا مرض إسوداد الرأس *blackhead disease* بالموز.

تحدث العدوى بالفطر من خلال الجرح الناتج عن قطع الشمراخ الثمرى أو

الكفوف، محدثا عفنا طريا أسود يمتد بسرعة خلال الثمراخ ممتدا بالأنسجة نحو الطرف القمى للثمراخ فتصبح الأنسجة الداخلية طرية سوداء وذات رائحة مقبولة مميزة، وتحت ظروف الرطوبة المرتفعة يتكون نمو فطرى عنكبوتى داكن اللون على السطح الخارجى، ونواميا من البشرة (شكل ٢ / ٨ أ).

شكل ٢ /٨ : عفن الثمراخ الثمرى فى الموز

أ – ثمراخ موز مصاب ب – ثمراخ موز سليم

جـ ، د ، هـ – الفطر *Ceratocystis paradoxa*.

جـ . الجراثيم الكونيدية الداخلية د – الجراثيم الكونيدية الخارجية

هـ – جراثيم كلاميدية متكونة داخل خلية ثمراخ مصاب.

ينمو ميسيليوم الفطر فى الخلايا البرنشيمية وفى الحزم الوعائية، بين الخلايا وفى داخلها، كما ينمو الفطر داخل الأوعية الخشبية مؤديا إلى تفكك الخلايا.

إذا وصل عفن الشمراخ إلى الكفوف فإنه يصيب أعناق الثمار حيث تتلون خارجيا بلون أسود ويتلون لب الثمار بلون بنى داكن (شكل ٢ / ٩) ، ويؤدى ذلك إلى حدوث تساقط للثمار قبل تمام النضج. يلائم حدوث المرض حرارة ٢٠- ٢٥°م، ومع ذلك فيمكن للفطر إحداث العفن على حرارة ١٤,٥°م وهى حرارة التخزين الملائمة.

يتبع الفطر المسبب *C. paradoxa* الفطريات الأسكية البلكتوميسيتية Plectomycetes ويمتاز بتكوينه لأجسام ثمرية ذات قاعدة كروية وذات عنق يزيد كثيرا فى الطول عن قطر الجزء القاعدى.

شكل ٢ / ٩ : إنتقال فطر عفن الشمراخ الثمرى السراتوستى من الشمراخ إلى الثمار مسببا العفن القاعدى

يحتوى الجسم الثمرى على اكياس أسكية مبعثرة، ويحتوى الكيس الأسكى على ثمان جراثيم أسكية شفافة بيضاوية وحيدة الخلية.

الطور الناقص لهذا الفطر يسمى ثيلفيوبسيس بارادوكسا *Thielaviopsis paradoxa* الذى يتميز بتكوين نوعين من الجراثيم الكونيدية، أحدهما ينشأ داخليا من خلية طويلة تشبه فوهة المدفع، الجراثيم مستطيلة شفافة ٨ – ١٢ × ٣,٥ – ٥ ميكرون وتعرف بالجراثيم الكونيدية الداخلية endoconidia (شكل ٢ / ٨ جـ) ، والثانية تنشأ خارجيا على حوامل كونيدية قصيرة، الجراثيم بيضاوية داكنة اللون أبعادها ١٠ – ١٥ × ٦ – ٨ ميكرون وتعرف بالجراثيم الكونيدية الخارجية exoconidia (شكل ٢ / ٨د). كما يكون الفطر فى الخلايا البرنشيمية المصابة جراثيم كلاميدية chlamydospores بيضاوية داكنة اللون أكبر حجما من الجراثيم الكونيدية أبعادها ١٤ – ١٧ × ١٠ – ١١ ميكرون (شكل ٢ / ٨ هـ).

العفن البوتريودبلودى والعفن الجليوسبورى سيأتى الحديث عنهما مع عفن ثمار الموز.

المقاومة

١ – عند الجمع يجب ترك ٢٥سم من الساق الأساسى ثم يقطع أسفلها بآلة حادة.

٢ – منع المسببات المرضية من الوصول إلى الجرح فى طرفى الشمراخ نتيجة قطع الشمراخ من جزئه السفلى ثم قطع الجزء الطرفى غير المثمر، وذلك بمعاملة السطوح المقطوعة بعد القطع مباشرة بطبقة من الفازلين أو شمع البرافين أو بالدهان بالجير، ويفضل دهان القطع بمبيد فطرى يوضع فى صمغ صناعى مثل عديد الايثيلين عديد الكبريتيد polyethylene polysulphide والتى يضاف إليه أحد المبيدات مثل توبسين ٥٠٪ أو بنليت ٥٠٪ أو بكتور ٤٥٪ بمعدل ١ فى الألف.

٣ – المعاملة الجيدة للسباطات بعد الجمع وأثناء التعبئة والنقل والتسويق لتقليل الجروح التى قد تنتج أثناء المعاملات المختلفة، وتقليل فرص العدوى بفصل السباطات عن بعضها بلفها بالأوراق.

عفن طرف السيجار فى الموز

Banana Cigar End Rot

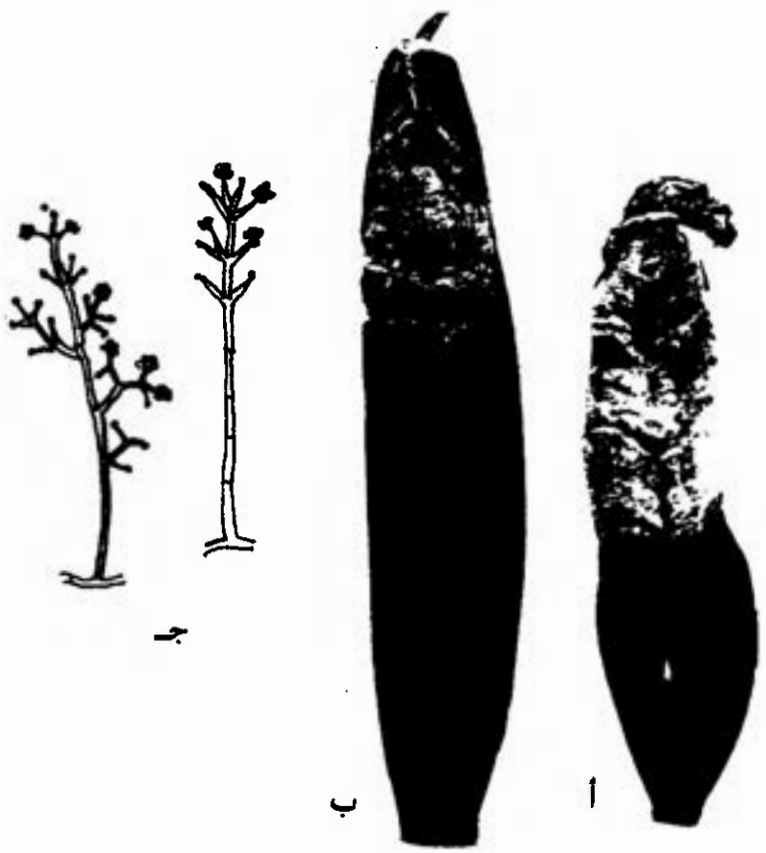
عرف هذا المرض أولا فى ساحل الذهب (غانا) بالساحل العربى الأفريقى سنة ١٩٢٦ ثم سجل بعد ذلك فى عديد من الدول الافريقية وأمريكا الوسطى وسجل فى مصر سنة ١٩٣١ وعرف فى فلسطين وفى عمان

شكل ٢ / ١٠ سباطة موز، جميع ثمارها مصابه بعفن طرف السيجار

الاعراض: يظهر هذا المرض بوضوح على ثمار الموز غير الناضجة وهى لازالت محمولة على النباتات وقد يظهر المرض على كافة ثمار السباطة (شكل ٢ / ١٠) وقد يصاب عدد محدود من ثمار السباطة. تبدأ الاصابة من الغلاف الزهرى الذى يكون عادة ملوثا بجراثيم الفطر، تظهر أعراض المرض على الطرف القمى للثمرة مسببا أسوداد الطرف مع ظهور تجعد حلقى يمتد ببطئ فى إتجاه عنق الثمرة، تنمو من خلايا البشرة للخارج الحوامل والجراثيم الكونيدية الدقيقية المظهر على السطح المجعد الأسود فيظهر العفن بشكل الرماد الرمادى اللون الناتج عن إحتراق طرف السيجار (شكل ٢ / ١١أ). العفن الناتج عفن جاف يمتد عادة لمسافة ٢سم ولكن أحيانا قد يصيب معظم الثمرة، مع وجود حد فاصل واضح بين الأنسجة المصابة والأنسجة السليمة ويرجع ذلك إلى بطئ وانتظام نمو الفطر المسبب. شوهدت بعض الأصابات وسط الثمرة نتجت عن جرح (شكل ٢ / ١١ب). لايمتد المرض بعد الجمع خلال الشحن والتخزين ، كما أنه لايتسبب فى نضج مبكر للثمار.

يقل المرض خلال أشهر الشتاء ويظهر فى أوائل الربيع ويزداد مع إرتفاع درجة حرارة ورطوبة الجو ليصل إلى أقصاه خلال أشهر مايو ويونيه ثم يبدأ فى التناقص. وقد لوحظ فى محافظة الفيوم بمصر أن المرض يقل خلال الربيع فى الثمار المواجهة للشمال بالنسبة لباقى الثمار.

المسبب : يتسبب المرض عن الفطر الناقص فرتسيليوم ثيوبرومى *Verticillium theobromae* يكون الفطر حوامل جرثومية كونيدية مقسمة، تتكون فرديا وأحيانا فى مجاميع قليلة. يستدق الحامل الكونيدى فى إتجاه القمة، ويكون أفرع قصيرة فى أوضاع سوارية. الأفرع مستدقة القمة، وقد تتفرع ثانية فى أوضاع سوارية. تحمل نهايات الأفرع الجراثم الكونيدية التى تتجمع عادة فى كرات جرثومية. الجراثيم الكونيدية شفافة كروية الى مستطيلة، تتفاوت كثيرا فى أحجامها وتتراوح من ٣-١٢ × ١,٢ - ٣,٦ ميكرون (شكل ٢ / ١١حـ).



شكل ٢ / ١١ عفن طرف السيجار فى ثمار الموز

أ – ثمرة مصابة طرفيا ب – ثمرة مصابة وسطيا

حـ – حوامل كونيدية للفطر *Verticillimu theobrmae*

يحدث الفطر العدوى عن طريق الجروح. عند دخول الفطر الأنسجة أسفل البشرة ينمو بين الخلايا وفى داخلها مؤديا إلى تقرح الأنسجة وتلونها بلون بنى وتكون تجمعات صمغية فى المسافات البينية وتتجعد الخلايا، ويؤدى ذلك إلى كرمشة وتجعد خلايا البشرة وإنفصالها عن بعضها. تظهر الحزم الوعائية فى القطاع الطولى بشكل متموج.

تنبت جراثيم الفطر الكونيدية على حرارة من ١٥ إلى ٣٠°م بدرجة مثلى

٢٥م. يصيب الفطر نوعى الموز المغربى *M. sapientum* والهندى *M.cavendishii* إلا أن الموز الهندى أكثر قابلية للإصابة من النوع المغربى.

المقاومة

١ – إزالة الأقلام والأغلفة الزهرية باليد، بمجرد ظهور الشمراخ الزهرى وتكون الثمار، وتهوية الثمار جيدا بإزالة القنابات الزهرية مبكرا.

٢ – العناية بخدمة البستان وتنظيفه من مخلفات نباتات الموز ومن الحشائش.

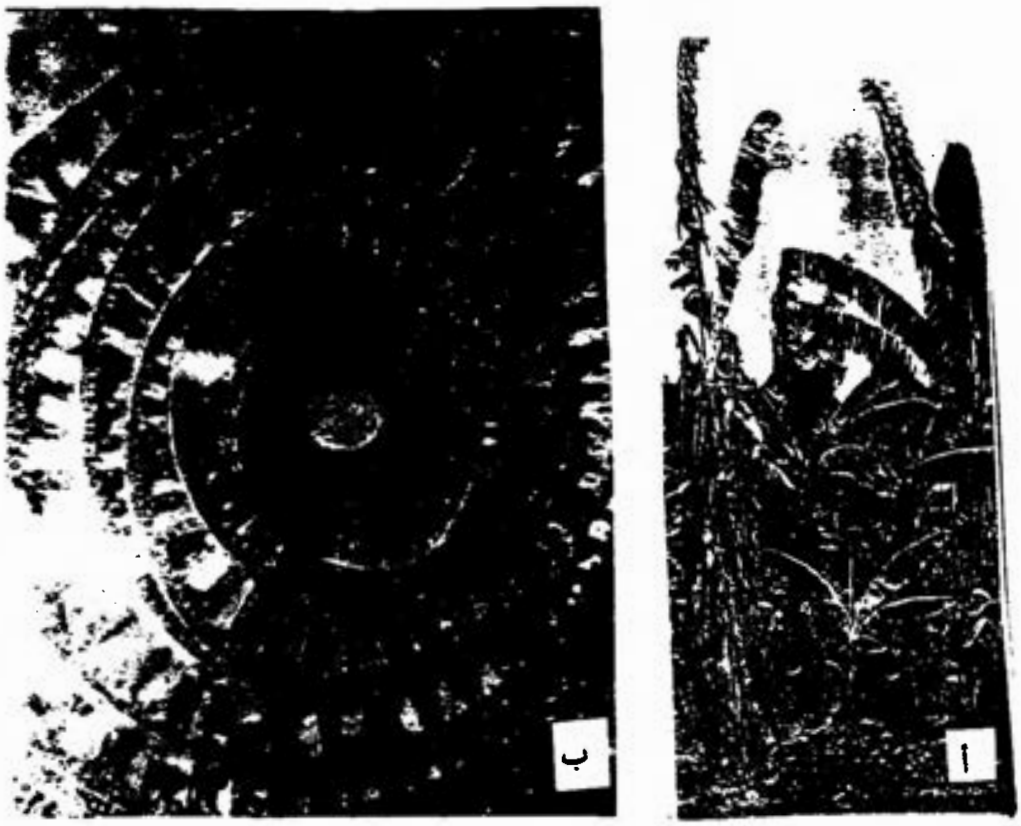
٣ – رش الثمار فى أوائل الربيع بأكسى كلوريد النحاس بمعدل ٣,٠ ٪ أو البنليت ٥٠ ٪ بمعدل ١,٠ ٪، ويكرر ذلك بعد ٢ إلى ٣ أسابيع.

الذبـول البكتيرى فى المـوز

Bacterial Wilt of Banana

يعرف هذا المرض أيضا باسم مرض موكو Moko disease وباسم مرض البكتيريا الوعائية Bacterial vascular disease. يصاب بهذا المرض نباتات الموز والموز النشوى plantain (*Musa paradisiaca*) وقنب مانيلا (*Musa textilis*) abaca. عرف المرض سنة ١٨٩٠ بترينيداد بأمريكا الوسطى حيث قضى على زراعات الموز النشوى وبخاصة صنف موكو Moko. ينتشر هذا المرض مسببا خسائر كبيرة فى أمريكا الجنوبية والوسطى والمكسيك وبعض الدول الأسيوية ودول جنوب أفريقياوليبيا.

الأعراض: تظهر الأعراض على النباتات السريعة النمو فى حدوث تغيير فى لون الأوراق الخارجية إلى اللون الأصفر أو الاخضر الباهت، ثم ذبولها السريع وتدليها عند منطقة إتصال النصل بالعنق أو عند إتصال العنق بالغمد. وتمتد الإصابة إلى باقى الأوراق، وقد تقضى على النبات خلال سبعة أيام أخرى. يظهر المرض على الخلفات النامية فتصبح متقزمة سوداء، أنصال أوراقها متجعدة أو ملتفة (شكل ١٢/٢أ).



شكل ٢ / ١٢ : الذبول البكتيرى فى الموز

أ – الاعراض على النبات ب – قطاع عرضى فى ساق كاذبة مصابة

الإصابات المتأخرة والتى تحدث قبيل ظهور الشماريخ الثمرية تظهر أعراضها أولا على الساق الكاذبة حيث يظهر عليها تلون وعائى يقل وضوحا كلما إتجهنا إلى مركز الساق الكاذبة، ولكن عند نمو الشمراخ داخل الساق الكاذبة قد ينقلب الوضع فيصبح التلون الوعائى فى أغمدة الاوراق الداخلية أكثر وضوحا من الأغمدة الخارجية. يظهر ذلك فى القطاع العرضى (شكل ١٢/٢ب). تتلون الأوعية باللون الأصفر فى المبدأ ثم تتحول إلى اللون البنى الداكن أو الأزرق المسود ويمتد هذا التلون إلى أسفل حتى يصل إلى الكورمة، كما يمتد إلى أعلى فى أعناق الأوراق وفى الساق النامية وسط الساق الكاذبة وحتى الثمار.

ومن الأعراض المفيدة فى التشخيص قطع الكورمة المصابة فى الصباح فيشاهد بعد فترة ظهور إفراز بكتيرى لزج ورمادى إلى بنى رمادى فوق الأوعية المصابة. كما قد تظهر البكتيريا خارجيا من قنايات البراعم الزهرية المذكرة.

غالبا ما تفشل النباتات المصابة فى إظهار الشماريخ الثمرية، ولكن إذا ظهرت الشماريخ فإن ثمارها تنضج مبكرا قبل تمام نموها وتكون صفراء اللون ومحمولة على شماريخ خضراء.

عند زراعة خلفات مصابة تموت الأوراق الوسطية ثم تموت النباتات سريعا.

المسبب : يتسبب الذبول البكتيرى فى الموز عن سلالتين من البكتيريا سيدوموناس سولاناسيرم *Pseudomonas solanacearum*، أحدهما أطلق عليه سلاله B وهى تعزل من الموز وتصيب أساسا الموز، والثانية سلاله T وهى تصيب أساسا الطماطم ويمكنها إصابة الموز. وتوجد لهذه البكتيريا سلالات أخرى تصيب البطاطس والطماطم والدخان والفلفل والباذنجان والداتورا والفاصوليا والتيل والفول السودانى وبعض الحشائش. والسلالتان الأتان تهاجمان نبات الموز يمكنهما مهاجمة نباتات الجنسين موزا *Musa* وهليكونيا *Heliconia*، كما يمكنها إحداث ذبول بالطماطم والدخان.

تنمو البكتيريا على مستخلص البطاطس والسكروز فتكون على درجة حرارة ٢٨°م بعد يومين إلى أربعة مستعمرات رطبة بيضاء براقة لامعة، تتحول بعد ذلك إلى اللون البنى. البكتيريا هوائية عصوية قصيرة اطرافها مستديرة، توجد عادة فى أزواج، متوسط أبعادها ١,٥ × ٥, ميكرون، متحركة بسوط واحدطرفى، لاتكون غازات، تختزل النتراتات وتكون أمونيا، ولا تحلل النشا.

ينتقل المسبب المرضى من نبات إلى أخر بواسطة أدوات التقليم، كما ينتقل بواسطة الحشرات التى تلامس الإفرازات البكتيرية على الأسطح المقطوعة. تنتقل البكتريا المسببة خلال الأوعية الخشبية من النبات الأم إلى الخلفات. كذلك فإن

البكتيريا تنتقل من جذر نبات مصاب إلى جذر نبات آخر ملامس له. البكتيريا المسببة لاتعيش طويلا بالتربة.

دورة المرض: تدخل البكتيريا المسببة للمرض إلى الجذور أو السيقان الأرضية أو الخلفات خلال الجروح الميكانيكية أو تلك التى تحدثها الحيوانات والحشرات، ثم تنتقل خلال الأنسجة النباتية حتى تصل إلى أوعية الخشب وفيها تنتقل إلى أفرع الريزوم والبراعم والخلفات، وتصعد إلى أعلى فى حزم أغلفة الأوراق المكونة للساق الكاذبة، ومنها إلى أعناق الأوراق والأنصال. تتكاثر وتتجمع البكتريا وتسد الأوعية الخشبية جزئيا كما تفرز مواد سامة تؤدى إلى ظهور الإعراض المرضية. تشاهد البكتريا بالقطاع العرضى فى أوعية الخشب والخلايا البرنشيمية المجاورة مؤدية إلى ظهور فجوات بكتيرية.

المقاومة

١ – إستخدام الأصناف المقاومة للمرض، ومن الأصناف التجارية المقاومة مونثان Monthan وبوفان Poovan.

٢ – عدم زراعة خلفات من نباتات مصابة.

٣ – إتباع دورة زراعية تزرع فيها الأرض عقب الموز لمدة سنتين على الأقل بمحاصيل نجيلية أو بقولية قبل إعادة زراعتها الموز، كما ينصح بتبوير الأرض التى ظهر فيها المرض فترة صيف بعد التقليع مع حرثها أكثر من مرة حتى تموت البكتيريا بالجفاف.

٤ – قتل النباتات المصابة بإستخدام مبيدات الحشائش أو التقليع ثم الحرق، ثم تشميس الجور لمدة شهر مع العزيق.

٥ – تعقيم أدوات التقليم بعد قطع نبات مصاب، ويفيد فى ذلك الغمر فى محلول ٥ ٪ من الفورمالدهيد.

٦ – إزالة قنابات وبراعم الأزهار المذكرة.

٧ – إبادة حشائش الجنس هليكونيا، حيث أن جميع أنواعها قابلة للإصابة.

أعفان ثمار الموز فى التخزين

Storage Banana Fruit Rots

يحدث معظم الفقد فى محصول الموز بعد جمعة، ويرجع ذلك إلى طول الفترة التى قد تستغرق ما بين الجمع والإستهلاك، إما لطول رحلة السفر عند التصدير وإما لإجراءات عملية الانضاج فى حجرات التسوية ripening roomsحيث يتعرض الموز للعديد من الميكروبات الناتج عن دخول دفعات متتالية من الموز، وتعرضها أثناء ذلك لدرجات حرارة ورطوبة تتلائم مع إنبات ونشاط كثير من المسببات المرضية. ويساعد على إصابات ما بعد الجمع، أيضا، عمليات تجريح الثمار والشماريخ الثمرية الناتجة عن القطع وسوء المعاملة أثناء عمليات المداولة المختلفة خلال الجمع والتعبئة والنقل والتسوية والتسويق.

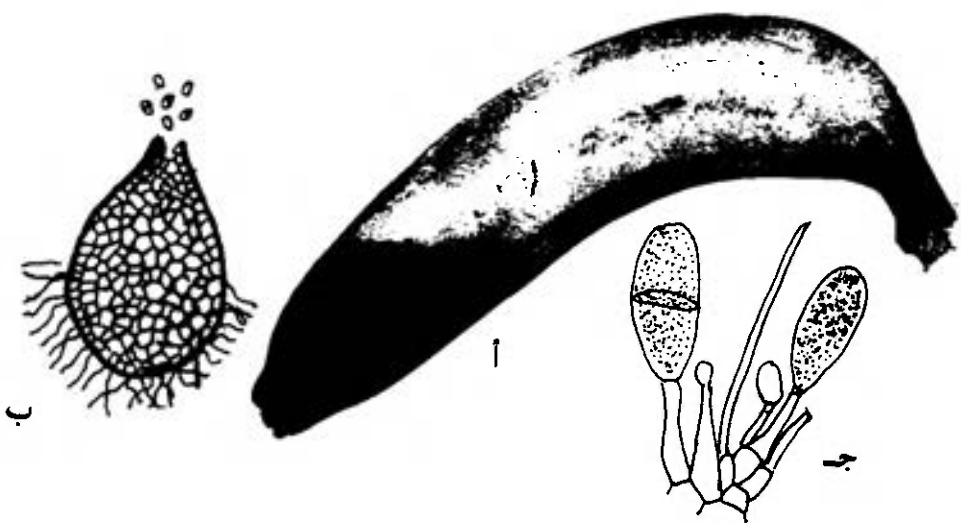
عفن ثمار الموز البوتريوديبلودى

ويتسبب عن الفطر الناقص بوتريوديبلوديا ثيوبرومى *(Diplodia musae)* *Botryodiplodia theobromae* وهو فطر منتشر فى معظم زراعات الموز بالمناطق الاستوائية، وقد سجل على الموز بمصر سنة ١٩٥٥ وفى لبنان سنة ١٩٨٣ . يسبب الفطر عفن للشمراخ الزهرى كما يسبب عفنا للثمار إما مباشرة عن طريق الأغلفة الزهرية أو الأقلام محدثة عفن قمى للثمار، وإما عن طريق الشمراخ فالكفوف مسببا عفن قاعدى للثمار قد يتسبب فى تساقط الثمار. وقد تحدث الإصابة القاعدية للثمار بالمزرعة قبل الجمع.

يكثر المرض فى حجرات الإنضاج كعفن طرف قمى، ويزداد المرض وضوحا مع قرب النضج فيصبح اللب شبه سائل مع رائحة مقبولة. القشرة تصبح طرية سوداء مجعدة وتنفجر على سطحها الأوعية البكنيدية للفطر المسبب. تحت الرطوبة المرتفعة يظهر على قشرة الثمار ميسيليوم الفطر الرمادى اللون. تؤدى الإصابة إلى الإسراع فى عملية الإنضاج بمعنى أنها تتسبب فى الإسراع من عملية تحويل النشا إلى سكر، ويعتقد أن ذلك يرجع إلى الإفراز الغزير من الفطر المسبب، لأنزيم الدياستيز،

diastase، وقد شوهد ذلك على الفطر فى البيئات الصناعية، كما يساعد أيضا على سرعة الانضاج ما يفرزه الفطر فى الأنسجة المصابة من مواد طيارة (شكل ٢/١٣).

ينمو الفطر بين الخلايا مكونا هيفات سميكة مقسمة، تخرج منها أفرع قصيرة تخترق الجدر الخلوية.



شكل ٢ / ١٣ : عفن الموز البوتريوديبلودى

أ – ثمرة موز مصابة ب، جـ– الفطر *Botryodiplodia theobromae*

ب – وعاء بكنيدى جـ – تكوين الجراثيم

يلائم حدوث المرض درجات حرارة ما بين ١٥ – ٣٥°م وأفضلها ٢٥ – ٣٥°م.

يتكاثر الفطر *B. theobromae* بتكوين جراثيم بكنيدية تحمل طرفيا على حوامل جرثومية قصيرة داخل أوعية بكنيدية كروية لونها بنى داكن، تفتح بفوهة قصيرة، قطر الأوعية ٢٠٠ – ٣٠٠ ميكرون، وتحتوى بجانب الحوامل الجرثومية على هيفات عقيمة. الجراثيم البكنيدية بيضاوية شفافة وحيدة الخلية تصبح ذات خليتين بنية اللون عند النضج، متوسط أبعادها ٢٥ × ١٥ ميكرون.

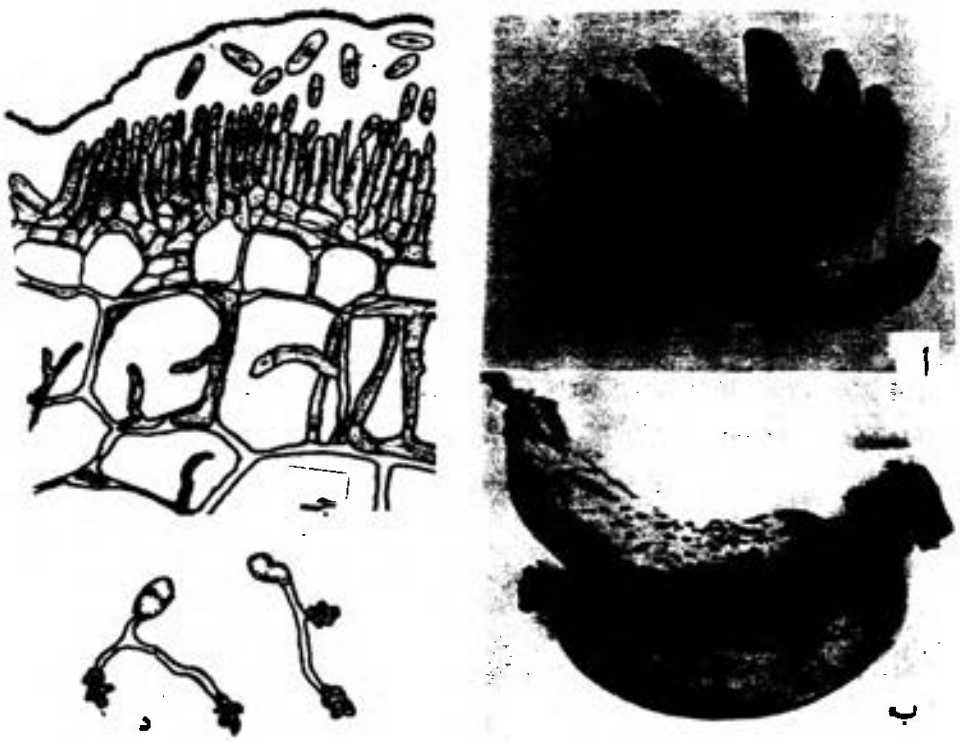
عفن ثمار الموز الجليوسبورى

يتسبب هذا العفن عن الفطر الناقص جليوسبوريم ميوزارم *Gloeosporium musarum*، وهو فطر واسع الإنتشار فى مزارع الموز وفى حجرات التسوية بمعظم مناطق زراعة الموز. تشاهد الإصابة به على الثمار والشماريخ الزهرية عادة فى الشحن والتسويق وفى مناطق إستهلاك الثمار. وقد سجل المرض لأول مرة سنة ١٨٧١ بأستراليا وسجل بمصر سنة ١٩٦٠ وفى لبنان سنة ١٩٨٣. يعرف هذا المرض، أيضا، باسم أنثراكنوز anthracnose والعفن الأسود *black rot*.

الفطر المسبب طفيل جرحى ولكن يمكنه إحداث إصابات غير جرحية فى الثمار الناضجة. تحدث إصابات بالفطر للثمار غير التامة النمو ولكن لايظهر عليها أية أعراض مرضية، إذ يبقى الفطر فى حالة ساكنة، وتعرف بالعدوى الكامنة latent infection. عند إنبات جراثيم الفطر على الثمار غير الناضجة بالمزرعة تكون الجراثيم أنابيب إنبات تنتهى بأعضاء التصاق appressoria سميكة الجدر (شكل ١٤/٢د)، تنمو منها أنابيب عدوى تخترق خلايا البشرة أو تدخل أنسجة النبات خلال جروح لمسافات محدودة، ولاتحدث أضرارا لخلايا النبات ثم تسكن إلى أن تقطع الثمار وتبدأ عمليات الانضاج ويعتقد أن منع استمرار نمو الفطر يرجع إلى وجود مواد تانينية بأنسجة الثمرة . وقد تظهر إصابات بالمزرعة بشكل بقع صغيرة منخفضة بنية داكنة إلى سوداء محاطة بحافة باهتة على قشرة الثمار وعلى الأوراق الزهرية وعلى أعناق الثمار.

مع نضج الثمار تنشط الهيفات الكمنة، وتكبر البقع الداكنة السابق حدوثها بقشرة الثمار، أو تحدث عدوى جديدة من الجراثيم الملوثة للثمار أو الموجودة بحجرات التسوية، أو قد ينتقل الفطر من عدوى سابقة للشماريخ الزهرية إلى كفوف وأعناق الثمار. فى أكثر الحالات وإخطرها يحدث العفن مبتدءاً من الأعناق حيث تتلون القشرة بلون بنى مسود ينتشر ناحية القمة ويتحول اللب إلى كتلة رطبة متحللة داكنة اللون، وقد تؤدى هذه الاصابة إلى تساقط الثمار. وفى حالات الإصابات الكامنة بالمزرعة فإنه عند النضج تظهر البقع السوداء فى مواضع الاصابة،

إن لم تكن موجودة، تكبر البقع وتنخفض قشرة الثمرة فى المواضع المصابة وقد تتصل البقع، وقد يظهر المرض على الثمرة بأكملها. وفى حالة حدوث العدوى من الأغلفة الزهرية يبدأ المرض من طرف الثمرة ويمتد ناحية العنق. وعموما فبعد فترة من أسوداد البقع يتكون عليها بثرات برتقالية إلى حمراء لامعة من النموات الجرثومية للفطر (شكل ١٤/٢ أ،ب).



شكل ٢ / ١٤ : عفن الموز الجليوسبورى

أ – كف موز مصاب عن طريق الشمراخ الثمرى. ب – ثمرتين مصابتين

جـ – بثرة أسيرفيولية للفطر ***Gloeosporium musarum***

د – إنبات جرثومتين كونيديتين وتكوين أعضاء التصاق.

ينمو الفطر *G. musarum* بين خلايا الأنسجة المصابة وفى داخلها ، وعادة يحدث تكتلات لهيفات الفطر بين الخلايا يتبعها إختراق للخلايا. بعد فترة من النمو الفطرى الداخلى يحدث تجمع لهيفات فطرية مكونة نسيج برنشيمى كاذب pseudoparenchyma ، يتكون أسفل الغلاف الثمرى الخارجى مؤديا إلى تمزقه. ينمو من النسيج البرنشيمى الكاذب حوامل كونيدية قصيرة غيرمتفرعة فى تجمعات كثيفة تعرف بالأسيرفيولات acervuli (شكل ٢ / ١٤ جـ) تظهر فوق سطح الثمرة المصابة وتحمل جراثيم كونيدية وحيدة الخلية بيضاوية إلى مستطيلة أبعادها ١٠ – ٢٤ × ٣ – ٧ ميكرون، وتعطى الأسيرفيولات اللون البرتقالى المحمر للبثرات. يكون الفطر أيضا أجسام حجرية سوداء بقشرة الثمار. كذلك فإن الفطر عند تنميته فى البيئات الصناعية فإنه يكون الأسيرفيولات والأجسام الحجرية، والأخيرة يتكون بها خلايا بنية داكنة سميكة الجدر تشبه أعضاء الالتصاق (شكل ١٤/٢د) عند ملامستهما للزجاج. يساعد على إنتشار المرض عدة عوامل منها.

١ – الصنف حيث أن الأصناف الحلوة أكثر عرضة للإصابة من الأصناف الأقل حلاوة.

٢ – درجة النضج ومعدلات المواد التانينية بقشرة الثمرة، إذ ثبت أن التانينات تثبط نمو الفطر وتعوق تقدمه، وتقل التانينات مع إنضاج وتسوية الثمار.

٣ – وجود الجروح بقشرة الثمار أو بالشمراخ الثمرى يساعد على العدوى ذلك أن العدوى لاتحدث فى الثمار غير الناضجة إلا من خلال الجروح.

٤ – الحرارة والرطوبة المرتفعتان يساعدان على إنبات الجراثيم وحدوث العدوى وتكشف المرض.

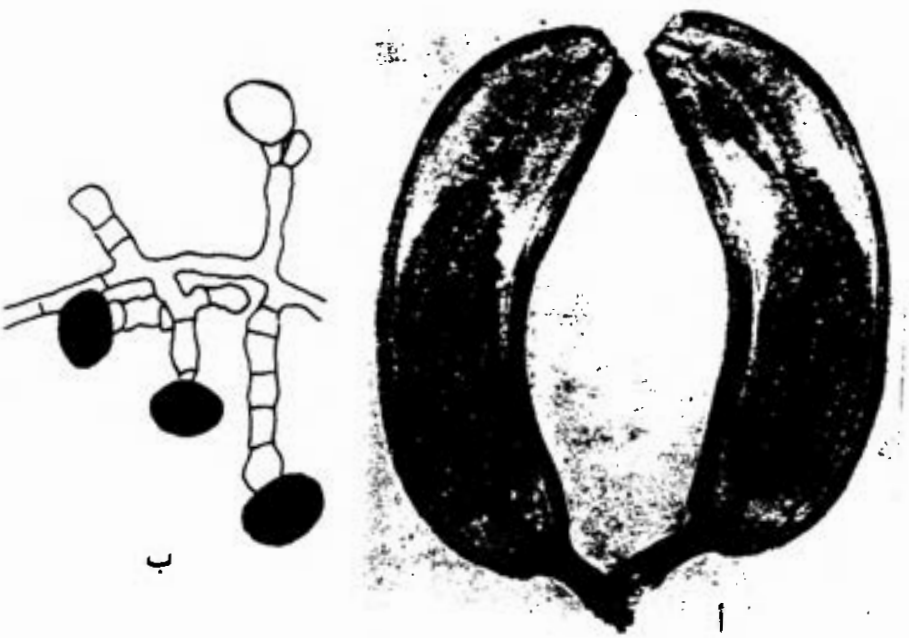
أعفان ثمار موز أخرى

تصاب ثمار الموز بمسببات مرضية أخرى تعطى أعراضا مختلفة وتشمل فطريات الفيوزاريم *Fusarium* spp. ومنها فيوزاريوم مونيلفورم *F. moniliforme*

وفيوزريوم لاتيريتيم *F. lateritium* وتظهر غالبا كعفن طرفى يحدث للثمار الصغيرة غير الناضجة . تبدأ العدوى من الأغلفة الزهرية المتحللة وتمتد فى الثمرة مسببة إسوداد وتجعد الجزء المصاب من قشرة الثمرة واصفرار باقى القشرة مع دكانة لون الأنسجة الداخلية المتحللة والتى تصبح مشبعة بالماء. وقد ذكرت فطريات الفيوزاريوم ضمن مسببات لتعفن أعناق ثمار الموز بمصر سنة ١٩٦٧و، كما سجل الفطر *F. oxysporum semitectum* كمسبب لعفن ثمار الموز بعد القطف فى لبنان سنة ١٩٨٣ .

كما سجلت اصابات بالفطر *F. moniliforme* بمصر وفلسطين محدثة تلون بنى محمر إلى بنى داكن مصحوب بجفاف للأنسجة الداخلية ومع عدم ظهور أعراض خارجية ، يعرف بالقلب الاسود black heart ويبدأ المرض من الطرف الزهرى متجها ناحية العنق ومن الفطريات الأخرى المسببة لعفن ثمار الموز نيجروسبورا سفيريكا *Nigrospora sphaerica*، ونيجروسبورا ميوزى *N. musae* (شكل ٢ / ١٥ ب)، ولاتظهر عنه أعراض ظاهرية على الثمار المصابة إلا بعد تقدم الإصابة داخليا، حينئذ قد يحدث تلون أزرق مسود على القشرة فى الأجزاء المتقدمة من المرض. تبدأ الإصابة من جروح بقمة الثمرة أو من عنقها فيصبح لب الثمرة طرى داكن اللون وقد يظهر بطول مركز العفن مادة شبه صمغية، يتحول لون الثمرة المصابة إلى ما يشبه العجينة اللينة والتى تنفجر للخارج بضغط خفيف على الثمرة ولهذا يعرف بمرض الانبجاس squirter disease (شكل ٢ / ١٥أ).

ومن المسببات الأخرى الفطريات ريزوبس ستولونيفر *Rhizopus stolonifer* وسكليروشيوم رولفسياى *Sclerotium rolfsii*، والفطران يهاجمان الثمار التامة النضج أثناء التسويق والتسوية.



شكل ٢ / ١٥ : الانبجاس فى ثمار الموز

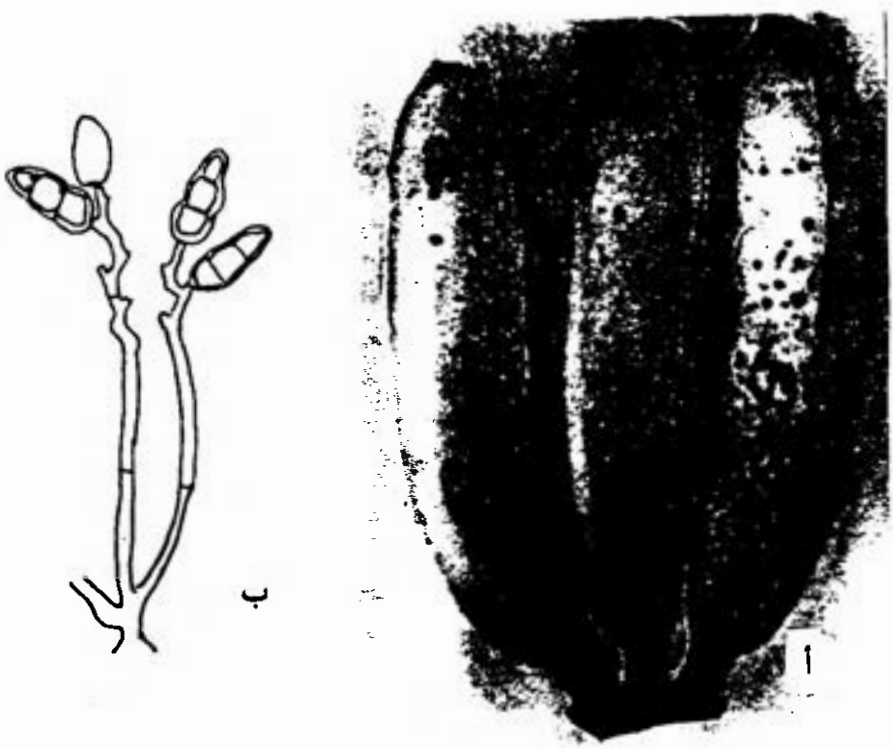
أ – الأعراض الداخلية فى ثمرة موز مصابة مقطوعة طوليا

ب – القطر *Nigrospora musae*

مرض تنقيط الموز Spotting disease

يظهر التنقيط بالموز المعروف بإسم الموز أبو نقطة كبقع صغيرة قد لاتتعدى ١ ملليمتر فى القطر، تظهر كنمش منتشر على قشرة الثمرة (شكل ٢ / ١٦أ) نسب هذا العرض لأسباب فسيولوجية مرتبطة بعملية الإنضاج وترجع إلى تغييرات فى درجات الحرارة والرطوبة . قد تظهر الأعراض الأولى فى الحقل ، ولكنها تزداد وضوحا أثناء الإنضاج.

يظهر التنقيط بوضوح اكثر ناحية قاعدة الثمرة ويكون لونه بنى محاط بهالة صفراء مع تحلل فى أنسجة قشرة الثمرة وإنخفاضها، ويصعب مشاهدة فطريات بالبقع فى المبدأ ولكن بإنتشارها وكبرها يلاحظ تكون هيفات فطرية. يعجل التنقيط من نضج الثمار وقد تمتد البقع وتصل فى القطر إلى ١ سم وقد تتصل وتسبب عفن للثمار.



شكل ٢ / ١٦ : التنقيط فى ثمار الموز

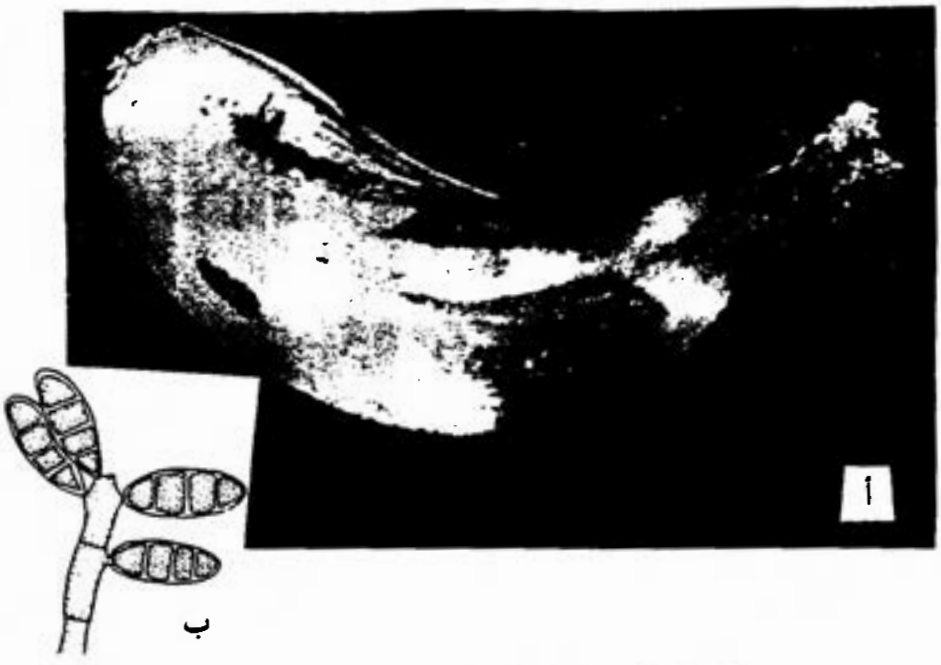
أ – الأعراض على الثمار ب – أحد الفطريات المسببة ***Pyricularia grisea***

يتسبب التنقيط عن عدة فطريات من أهمها دايتونيللا توريلوزا ***Deightoniella torulosa (Helminthosporium torulosum)*** وبيروكيولاريا جريسيا *Pyricularia grisea* (شكل ٢ / ١٦ ب)، وأنواع من الفيوزاريوم *Fusarium* spp.

التلطخ الأحمر red blotch فى ثمار الموز

عرف هذا المرض لأول مرة سنة ١٩٧٧ فى مصر، فتظهر على الثمار بقع كبيرة منتشرة حمراء اللون على قشرة الثمار تكثر ناحية عنق الثمرة. تسبب الإصابة جفاف القشرة ثم تشققها، ولكن لايمتد المرض إلى لب الثمرة (شكل ٢/١٧أ).

يتسبب المرض عن الطور الفطرى الناقص *Drechslera* للفطر الأسكى *Cochliobolus specifer* يمكن لهذا الفطر إصابة أوراق الموز الحديثة مسبباً جفافاً والتواءا لقمم الأوراق، كما يمكنه إصابة عدد من الحشائش مثل أمارنتس *Amaranthus caudatus* والملوخية *Corchorus olitorius* وشوك الجمل *Echinops spinosus* والنيص *Rumex dentatus*. ومن تلك الحشائش قد تحدث الإصابة للموز.



شكل ٢ / ١٧ : ثمرة موز مصابة بالتلطخ الأحمر (أ)

والطور الناقص للفطر المسبب (ب)

مقاومة أعفان الموز بالمخزن

١ – رش السباطات فى المزرعة مرة شهريا بأحد المبيدات أكسى كلوريد النحاس بمعدل ٣ ,٠ ٪ أو بنليت ٥٠ ٪ بمعدل ١ ,٠ ٪، وذلك لمقاومة أمراض المخزن الكامنة أو الفطريات الملوثة للثمار.

٢ – المداولة الجيدة للثمار أثناء عمليات الجمع والنقل والشحن والتسوية والتسويق، وذلك لتقليل التجريح وتقليل الزمن ما بين الجمع والإستهلاك.

٣ – تنظيف وتطهير غرف التجميع والتخزين والتسوية لتقليل مصادر العدوى قدر الإمكان.

٤ – تقطيع السباطات إلى كفوف ثم تغطس فى أحد المبيدات مثل بنوميل Benomyl أو ثيوبندازول Thiobendazole بمعدل ٢٠٠ جزء فى المليون مادة فعالة أو توبسين ٥٠٪ أو تكتو سائل ٤٥٪ بمعدل ١,١٪ ، تغمر الثمار فى المبيد لمدة عشرة دقائق ثم تترك لتجف .

٥ – عند الشحن لمدد طويلة يتم ذلك على حرارة منخفضة حوالى ١٢°م.

تورد القمة فى الموز

Bunchy Top of Banana

عرف هذا المرض لأول مرة بجزر فيجى Figi islands بالمحيط الهادى سنة ١٨٩١ وعرف بعد ذلك بسيريلانكا والهند واستراليا ومناطق مختلفة من آسيا وإفريقيا، وسجل فى مصر لأول مرة سنة ١٩٠١ ، ويعتبر من أخطر أمراض الموز بمصر خاصة فى شمال الدلتا ويبدأ المرض فى الإنتشار بمصر من مارس ويستمر حتى اكتوبر.

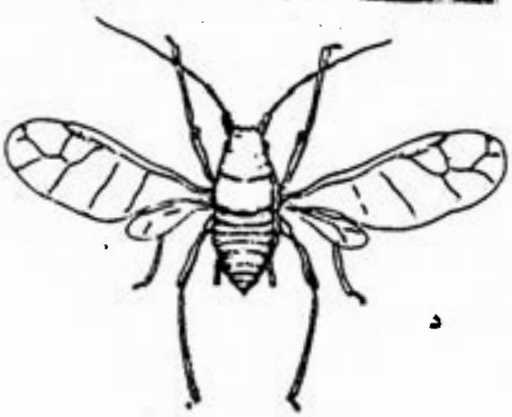
الأعراض : تظهر أعراض المرض على نباتات الموز فى جميع أطوار نموها، وتؤدى الإصابة إلى تقزم النباتات المصابة وتجمع الأوراق معا بشكل الوردة على قمة النبات، ،يرجع مظهر التورد إلى فشل عنق الورقة فى الاستطالة، وتصبح الأوراق أكثر إستقامة وأقل إنحناءاً عن أوراق النباتات السليمة (شكل ٢ / ١٨ أ)، كما تصبح أقل استجابة لهبوب الرياح مقارنة بأوراق النباتات السليمة التى تتحرك بسهولة بفعل تيارات الهواء.

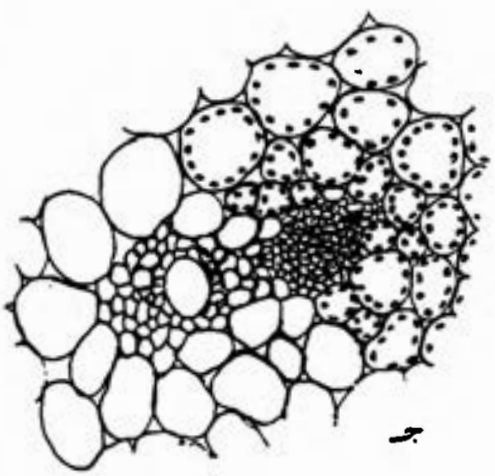
فى نباتات الموز الطبيعية تخرج الأوراق الجديدة من وسط الساق الكاذبة، المتكون من قواعد الأوراق السابق تكوينها، ويكون النصل وقت ظهوره فى حالة

ملتفة حول العرق الوسطى، ويستمر النصل فى حالة التفافه خلال طول فترة ظهوره، وبعد ذلك يبدأ فى فك الالتفاف تدريجيا وهو فى حالة إستقامة أثناء نمو عنق الورقة. أما فى النباتات المصابة فإن نصل الورقة يبدأ فى فك التفافه أثناء خروجه من الساق الكاذبة قبل تمام ظهوره فيظهر بشكل قمعى. ينحنى عنق الورقة فى النباتات السليمة بعد تمام نموه ليأخذ نصل الورقة وضعا أفقيا تقريبا، وتكون أوراق النبات التامة النمو متساوية الطول والعرض تقريبا، فى حين أن أوراق النباتات امصابة تكون أعناقها أقل طولا وأكثر استقامة وأنصالها أقل عرضا وطولا مقارنة بأوراق النباتات السليمة، وتختلف الأوراق فى الحجم فأحدثها أصغرها حجما، أى يزداد تقزم الأوراق الأحدث مقارنة بالأوراق الأقدم. كذلك فإن الساق الكاذبة تقل طولا عن الطبيعى .

تتميز الإصابة بتورد القمة بظهور تخطيط أخضر داكن على طول عنق الورقة وعرقها الوسطى، خاصة الجزء القاعدى، وعلى طول العروق الثانوية للنصل، ويظهر ذلك بوضوح عند فحص الأوراق من سطوحها السفلية مع السماح للضوء بالمرور خلالها. مع تقدم الإصابة تصبح أنصال الأوراق أكثر إصفرارا وحوافها متموجة وملتفة إلى أعلى، فى حين أنه فى مبدأ الإصابة قد تكو ن الأوراق أكثر إخضرارا من الطبيعى. الأوراق المصابة تصبح خشنة الملمس هشة سهلة التقصف (شكل ٢/١٨ب).

تصاب الخلفات غالبا فى حالة إصابة النبات الأم وتعرف عدوى الخلفات فى هذه الحالة بالعدوى الإبتدائية primary infection، فى حين أن إصابة النبات النامى بعدوى خارجية تعرف بالعدوى الثانوية secondary infection. تحدث العدوى الإبتدائية خلال الساق الأرضية ومنها إلى البراعم المحيطة بها والتى تنمو إلى خلفات، وتعتبر إصابة الخلفات فى هذه الحالة بأنها إصابات جهازية systemic. فى حالات الإصابات الإبتدائية الحادة تتقزم الخلفات كثيرا ولاتتعدى أطوالها ٢٠ إلى ٦٠ سم، ولا تعطى ثماراً، ولكنها لا تموت وتعيش سنة أو سنين. وفى الإصابات الثانوية تتوقف شدة الإصابة على عمر النبات وقت حدوث الإصابة.





شكل ٢ / ١٨ : تورد القمة فى الموز

أ – عرض تورد القمة ب – العرض على ورقة

حـ – قطاع فى حزمة وعائية لعرق وسطى مصاب د– حشرة من الموز.

ففى الإصابات المتأخرة يحدث غالبا النمو الطبيعى وقد لاتظهر أعراض المرض إلا على الورقة الأخيرة والتى يعقبها ظهور الشمراخ الثمرى والذى يظهر وينمو طبيعيا. أما فى العدوى الثانوية المبكرة فتذبل عادة الأوراق السليمة وتظهر أعراض المرض من تقزم فى النمو وتخطيط للأوراق التى تظهر بعد العدوى، وقد يظهر الشمراخ جزئيا أو قد يفشل فى الظهور نتيجة لإنقباض قمة الساق الكاذبة، وقد يحدث إنشقاق للساق الكاذبة، وإذا اكتمل ظهور الشمرخ فإن ثماره لاتنضج.

يصحب المرض ظهور عفن بالجذوز وتظهر جذور جديدة ذات لون بنفسجى سرعان ما تتحلل أيضا وهكذا، ويعتقد أن ذلك يرجع لضعف نمو الجذور وقلة مقاومتها نتيجة لإصابة اللحاء فى الأجزاء الهوائية من النبات، مما يعرضها للإصابة السريعة بفطريات التربة.

الأعراض التشريحية: تحدث التغييرات الأساسية التشريحية فى اللحاء والغلاف الليفى المغلف للحزم الوعائية ناحية اللحاء، بالأوراق والسيقان الكاذبة والجزء الخارجى من حامل النورة وقشرة الثمار، فيقل تكوين الغلاف الليفى ناحية اللحاء ويحل محله خلايا غنية بالبلاستيدات الملونة، كما تحدث إنقسامات فى خلايا اللحاء بتكوين حواجز سليلوزية رقيقة، وتحدث إنقسامات مماثلة فى خلايا النسيج الأساسى المجاورة للحاء وتكوين خلايا مضلعة angular cells غنية بالبلاستيدات (شكل ٢ / ١٨جـ).

المسبب: يتسبب المرض عن فيروس متماثل الاقطار، قطره ٣٠ نانومتر يعتقد أن له أكثر من سلالة وينتقل بواسطة حشرة من الموز بنتالونيا نيجرونيروفوسا *Pentalonia nigronervosa* (شكل ٢ / ١٨ د). تتغذى الحشرة على أنسجة اللحاء فى نباتات الموز ونباتات قنب مانيللا abaca (*Musa textilis*)، وذلك بأن تغرز الحشرة رمحها stylet داخل أنسجة النبات إما خلال ثغور النبات أو خلال البشرة مارة بين الخلايا وداخلها حتى تصل إلى اللحاء. وتصبح الحشرة الكاملة ناقلة للمرض بعد مرور ١,٥ إلى ٢ ساعة من تغذيتها على النبات المصاب، وإلى ١٧ ساعة فى حالة تغذية الحوريات، وذلك حتى تصبح الحشرة ناقلة للفيروس. ويحتاج

الفيروس إلى فترة حضانة داخل جسم الحشرة من عدة ساعات إلى ٢٤ ساعة حتى يمكن للحشرة نقل الفيروس إلى نباتات أخرى، وتستمر الحشرة بعد ذلك فى نقل الفيروس لمدة ١٣ يوم من تغذيتها على النبات المصاب. ولاينتقل الفيروس من جيل إلى آخر من الحشرة. ويمكن للفيروس البقاء حيا بالأوراق المصابة بعد فصلها من النبات لمدة ١٢ يوم على الأقل.

توجد حشرة من الموز بكثرة فى منطقة التاج لنباتات الموز وقد تصل إلى قواعد السيقان الكاذبة عند مستوى سطح التربة ويوجد معظمها بين أغمدة الأوراق الخارجية وفى وسط الساق الكاذبة حيث المكان مناسب للتغذية والحماية. معظم الحشرات الموجوة بالنبات من الإناث غير المجنحة، ولكن فى بعض الأوقات تتكون الحشرات المجنحة والتى تهاجر إلى نباتات جديدة، وعادة ما تحملها الرياح لمسافات بعيدة وقد تبقى محمولة بالهواء أربعة ساعات.

المقاومة

١ – عند الزراعة يفضل إختيار الأصناف الأقل قابلية للإصابة، وعموما فصنف لموز المغربى *Musa sapietum* أقل إصابة من الصنف الهندى *M.cavendishii*.

٢ – لاتؤخذ خلفات للزراعة من نباتات مصابة، ويفضل عدم شراء الخلفات من مزارع ظهر بها المرض. ويمكن إنشاء مشاتل لإنتاج فسائل خالية من المرض بإتباع طرق زراعة الأنسجة.

٣ – تنفيذ إجراءات الحجر الزراعى بمصر والتى تحتم عدم نقل نباتات الموز وفسائله وأوراقه من أى جهة إلى أخرى إلا بترخيص مسبق من وزارة لزراعة.

٤ – فى حالة ظهور إصابة بالمزرعة تقلع النباتات المصابة وجميع النباتات والخلفات لمشتركة فى نفس الجورة مبكرا بمجرد ظهور عرض المرض، وذلك بصب ١/٤ لتر (فنجان شاى) من البترول فى قمة النبات المصاب لقتل حشرات لمن، ثم تقلع النباتات بجذورها وتعدم بالحرق أو تدفن.

٤/١ لتر (فنجان شاى) من البترول فى قمة النبات المصاب لقتل حشرات المن، ثم تقلع النباتات بجذورها وتعدم بالحرق أو تدفن.

٥ – يوضع بالجور بعد التقليع قليل من الجير الحى ثم يطفئ وتهوى لمدة إسبوع.

٦ – رش المزرعة ضد حشرة المن ويفيد فى ذلك مبيد مالثيون ٥٧٪ بمعدل ١٥ ,٪ أو بريمور بمعدل ٧٥جم / ١٠٠ لتر ماء.

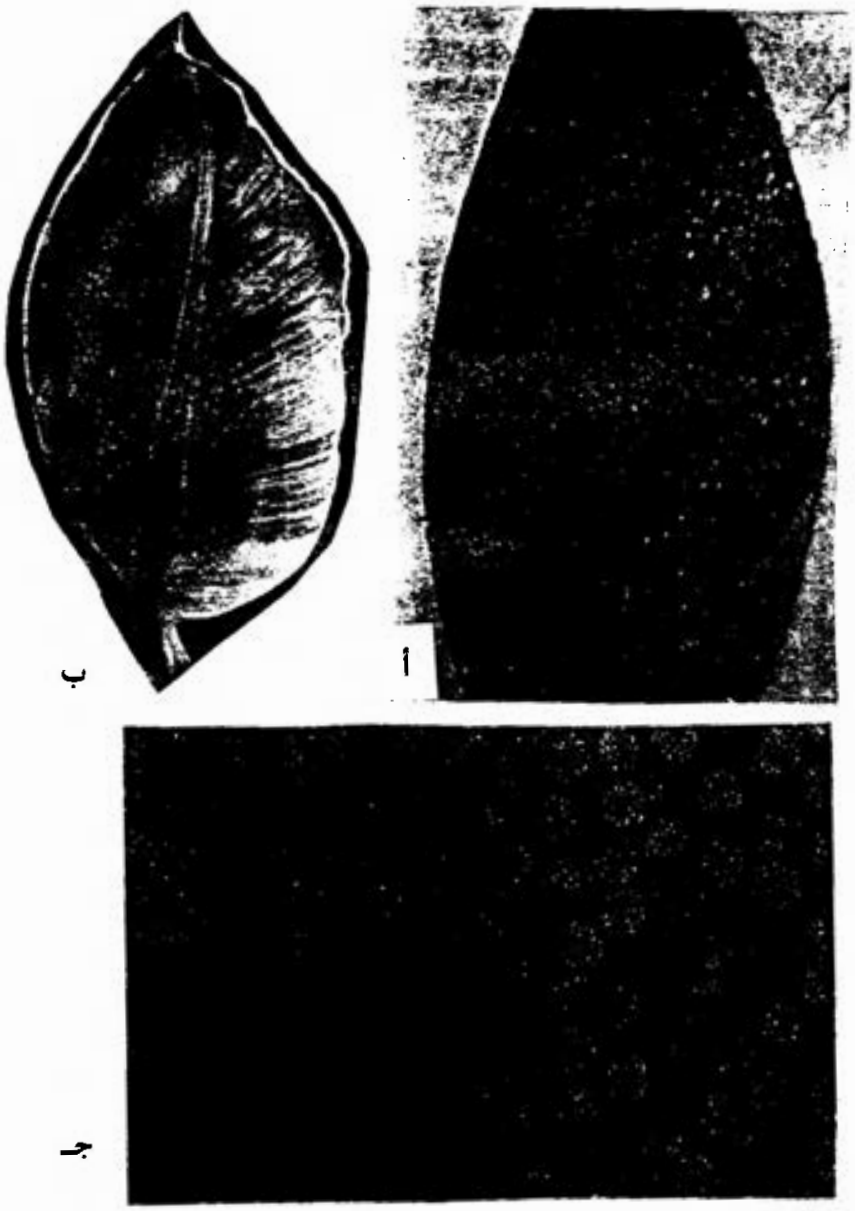
تبرقش الموز

Banana Mosaic

يعرف مرض تبرقش الموز بعدة أسماء منها الإصفرار المعدى infectious chlorosis وعفن القلب heart rot عرف هذا المرض لأول مرة عالميا سنة ١٩٣٠ بأستراليا، ثم عرف فى الفليبين وفى بلاد مختلفة من أمريكا الوسطى وأمريكا الجنوبية وشرق آسيا، وسجل المرض بمصر سنة ١٩٥٣.

الاعراض : يظهر تبرقش على أنصال الأوراق بشكل بقع صفراء على سطحى الورقة، وقد تكون أكثر وضوحا على السطوح السفلى، وقد تكون البقع موزعة على النصل أو فى أشرطة عرضها ١ سم أو أكثر تمتد من الحافة إلى العرق الوسطى، وقد تظهر فى خطوط وسط اللون الأخضر (شكل ٢ / ١٩). فى الأعمار الصغيرة للأوراق تكون البقع ذات لون أصفر باهت أو أصفر مخضر، ولكن مع كبر الأوراق تصبح البقع صفراء صدئية تتحول إلى اللون البنى أو البنفسجى أو الأزرق المسود . قد يصحب ذلك إنحناء أو التفاف لحواف الأوراق وظهور تورد للأوراق على قمة النبات المصاب. تؤدى الإصابة الشديد إلى حدوث تقزم للنباتات ولأوراق النباتات، كما قد تؤدى إلى حدوث ذبول مبكر للأوراق وموت للخلفات.

قد يصحب التبرقش حدوث عفن مركزى للساق الكاذبة، ويتوقف ظهور هذا العرض على الأحوال الجوية وعادة ما يظهر عفن القلب فى الجو البارد. يظهر



شكل ٢ / ١٩ : تبرقش الموز

أ – بقع على ورقة موز ممتدة من الحافة إلى العرق الوسطى.

ب – بقع فى خطوط ممتدة طوليا.

جـ – فيروس CMV.

العفن بقواعد أوراق قلب النبات فى انساق الكاذبة، وقد يمتد العفن إلى أسفل حتى يصل إلى الساق الأرضية مما يؤدى إلى موت النباتات.

المسبب : يتسبب المرض عن فيروس تبرقش الخيار (CMV). وهو فيروس عديد الأضلع قطره ٢٨ – ٣٠ نانومتر وزنه الجزيئى حوالى ٥ مليون، يقف نشاطه عند ٦٠°م، وكذلك بالتخفيف إلى جزء فى خمسة آلاف جزء.

يصيب الفيروس عوائل عديدة تنتمى لعائلات مختلفة منها القرعيات والصليبيات، كما يصيب الذرة والسبانخ والطماطم والدخان والكرفس والبنجر والبسلة بالإضافة إلى الموز وقنب مانيللا. يعرف لفيروس CMV عدة سلالات بعطها يحدث المرض بالموز. ينقل المرض بواسطة أنواع من حشرات المن منها من القطن *Aphis gossypii* ومن الذرة *A.maidis* وحشرة *Macrosiphum gei*. وقد أمكن تجريبيا نقل فيروس تبرقش الموز من نباتات موز مصابة بواسطة حشرة من القطن إلى الطماطم والخيار والقرع والدخان والكلا *Canna indica*. كما وجد أن فترة الحضانة فى من الذرة من ٢١ إلى ٣٣ يوم. ويمكن أن ينتقل المرض بالأدوات المستخدمة فى فصل الفسائل وقطع الكورمات.

المقاومة

١ – تربية وزراعة الأصناف الأقل قابلية للإصابة، وتوجد صفة المقاومة فى النوع *Musa balbisiana*.

٢ – عند الزراعة لا تؤخذ خلفات للزراعة من مزارع ظهر بها المرض.

٣ – إتخاذ إجراءات حجر زراعى فى حالة عدم وجود المرض بمناطق معينة ومحاصرته ومكافحته فى أماكن وجوده.

٤ – تطهير الأدوات المستخدمة فى فصل الفسائل أو قطع الكورمات عند إستخدامها على نبات مصاب.

٥ – فى حالة ظهور إصابات بمزرعة تقلع النباتات المصابة بعد صب ملئ فنجان شاى بالبترول فى قلب النبات المصاب ثم تقلع بجذورها وتعدم بالحرق أو

تدفن، ثم يوضع فى الجور بعد التقليع قليل من الجير الحى ثم يطفأ وتهوى الجور لمدة إسبوع.

٦ – إبادة الحشائش والعوائل غير الاقتصادية والمحتمل إصابتها بفيروس CMV وذلك بإستخدام مبيدات الحشائش، كما يراعى عدم زراعة محاصيل قابلة للإصابة بفيروس تبرقش الخيار والتى تنقل بالحشرات الناقلة لفيروس تبرقش الخيار مثل الذرة والنباتات القرعية بجوار زرعات الموز.

٧ – مقاومة الحشرات الناقلة فى المزرعة وفى الزراعات المجاورة ويفيد فى ذلك المالثيون ٥٧٪ بمعدل ١,٥ فى الألف ثم يعاد الرش بعد إسبوعين.

الديدان الثعبانية فى الموز

Nematodes in Banana

عرفت العلاقة بين تدهور نباتات الموز والإصابة بالديدان الثعبانية بمصر منذ عام ١٩٠١. يصاب الموز بمصر بعدة أنواع من الديدان الثعبانية، وأكثرها شيوعا نيماتودا التقرح براتيلنكس مسيكولا *Pratylenchus musicola* ، ويليها فى الأهمية نيماتودا تعقد الجذور ميلويدوجينى إنكوجنيتا *Meloidogyne incognita* وميلويدوجينى جافانيكا *M. javanica*، ونيماتودا الأنفاق رودوفولس سيميلس *Radopholus similis*. يتسبب نوعى نيماتودا تعقد الجذور فى إحداث خسائر كبيرة فى زراعات الموز باليمن والسودان والأردن ولبنان. وفى الأردن ولبنان تسبب النيماتودا الحلزونية هليكوتيلنكس مالتيسينكتس *Helicotylenchus multicinctus* خسائر كبيرة للموز.

الأعراض : تهاجم الديدان الثعبانية جذور وريزومات نباتات الموز مسببة ظهور أعراض نقص الماء فتجف حواف أنصال الأوراق وتذبل من الحواف الى العرق الوسطى، ويزداد ظهور تلك الأعراض فى ظروف الجو الجاف وقله ماء الرى وخاصة عند ظهور الثمار. قد تؤدى الإصابة إلى فشل السباطات فى النضج وجفاف

الثمار وإسوادها وهى لازالت صغيرة. وقد يحدث عفن للجذور بتدخل فطريات أو بكتريا.

تختلف الأعراض على المجموع الجذرى حسب نوع الديدان الثعبانية المسببة. نيماتودا تقرح الجذور root lesion nematode تحدث تقرحات على الأجزاء الأرضية من النبات، فى حين أن نيماتودا تعقد الجذور تحدث أورام على الجذور. أما نيماتودا الأنفاق فتحدث تقرحات فى الجذور والكورمات وقد تتصل القرح فيصبح الجذر كله داكن اللون وتتكون بقشرة الكورمات نقر أو أنفاق قد تصل عمقها إلى ٢,٥ سم، قد تؤدى تقرحات الجذر إلى تشققات طولية وأحيانا تحليق كامل بالجذر، و تتلون الأنسجة الداخلية حتى الأسطوانة الوعائية بلون بنى إلى أسود والأجزاء المتقدمة منها تكون ذات لون أحمر . تكون النيماتودا الحلزونية بثرات على جذور النباتات وغالبا ما تتسبب فى تقرح كافة الجذور الدقيقة المغذية.

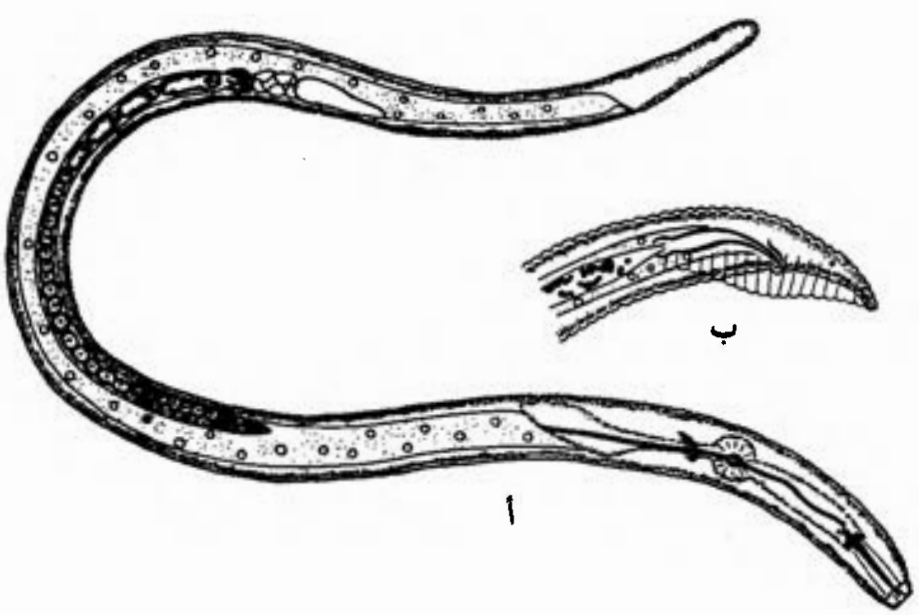
المسببات

١ – نيماتودا التقرح براتيلنكس مسيكولا *P. musicola*، نيماتودا رفيعة دودية، طرفها الأمامى منبسط قليلا وطرفها الخلفى مدبب. تستطيع اليرقات والديدان البالغة إختراق الجذور حيث تدخل بين خلايا البشرة وتتغذى على خلايا القشرة وتتلف الخلايا التى تتطفل عليها مستخدمة الرمح stylet فى إختراق أنسجة النبات، وقد تدخل اليرقة ثلث جسمها إلى أنسجة النبات حيث تتغذى. تضع الأنثى البيض داخل أنسجة النبات أو فى التربة. تخرج اليرقات من البيض فى عمرها الثانى وتنمو فى الاعمار الثالثة والرابعة ثم تصبح بالغة وتتميز إلى ذكور وإناث دودية الشكل (شكل ٢ / ٢٠).

٢ – نيماتودا تعقد الجذور ميلويدوجينى إنكوجنيتا *M.incognita* وميلويدوجينى جافانيكا *M.javanica*، وفيها تكون الذكور دودية الشكل، فى حين أن الأناث تنتفخ بشكل كمثرى أو كروى تقريبا عدا جزء أمامى متطاول. يبقى جدار الجسم أبيض طرى ولايكون حوصلة cyst. رمح الأنثى أسطوانى أصغر من رمح اليرقة أو الذكر، وللرمح عقد قاعدية basal knobs (شكل ١/١٠).

يخرج البيض فى كتلة جيلاتينية. ينبه وجود اليرقات بين خلايا النبات إلى نمو الخلايا المجاورة وسرعة إنقسامها محدثة الأورام.

٣ – نيماتودا الأنفاق رودوفولس سيميلس *R. similis*، وهى دودية الشكل تشبه يراتيلنكس *Pratylenchus* ولكنها تختلف فى أن المنطقة الشفوية lip region منخفضة وأن الرمح سميك وأن للأنثى مبيضين ممتدين وذيل الأنثى مستدير (شكل ٢ / ٢١). تضع الأنثى فى المعدل أربعة بيضات يوميا ويفقس البيض بعد ثمان أيام، ثم بعد ١٤ يوم أخرى تنضج اليرقات وتصبح ذكورا وإناثا. الذكور لاتدخل الجذور ولاتتغذى، ولكن اليرقات والإناث تتحرك بحرية فى التربة وتدخل الجذور وتخرج منها بحرية أيضا ويؤدى ذلك إلى تلف الشعيرات الجذرية وقلة كفاءة الجذور فى الحصول على الغذاء. وقد وجدت علاقة إيجابية بين درجة تلوث التربة بتلك النيماتودا وشدة الإصابة بالذبول الفيوزاريومى.



شكل ٢ / ٢٠ : نيماتودا التقرح *Pratylenchus*

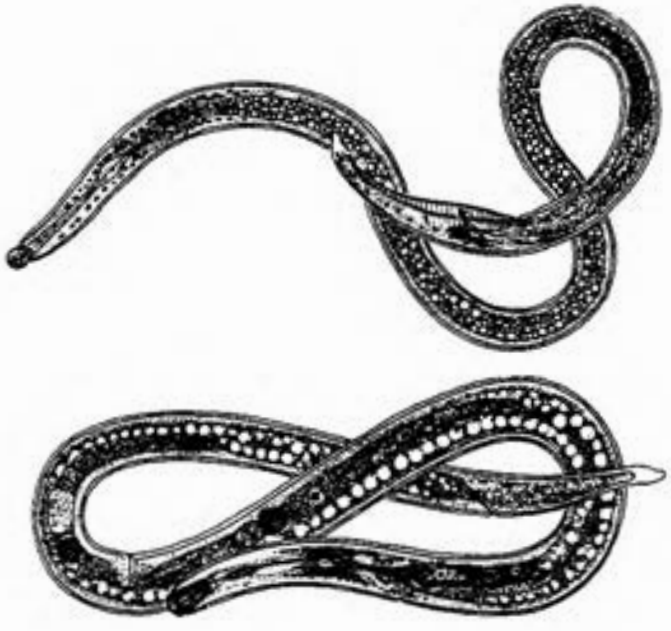
أ – انثى ناضجة ب – النهاية الخلفية للذكر

٤ – النيماتودا الحلزونية هليكوتيلنكس مالتيسنكتس *H. multicinctus*، وهى دودية الشكل ولها رمح طويل قوى ذو عقد قاعدية. تتطفل خارجيا فينغرس الرأس فى الجذر ويبقى الجسد خارجيا فى وضع منحنى ملتف حلزورنى.

وعموما فإن أنواع النيماتودا المختلفة التى تهاجم جذور الموز تعمل مع بعض فطريات التربة وخاصة فطرى *Fusarium oxysporum* و *Rhizoctonia solani* مسببة عفن فى المجموع الجذرى وحدوث تدهور فى زراعات الموز.

المقاومة

١ – زراعة خلفات تؤخذ من مزارع خالية من الإصابة أو من مزارع الأنسجة.



شكل ٢ / ٢١ : نيماتودا الأنفاق

أعلى ذكر ناضج : أسفل أنثى ناضجة

٢ – إتباع دورة زراعية تستخدم فيها نباتات لاتصاب بالديدان الثعبانية التى تصيب الموز وذلك عقب إزالة زراعة الموز السابقة وحراثة الأرض جيدا وإزالة كافة السيقان الأرضية منها وذلك لمدة سنة على الأقل.

٣ – عند ظهور إصابات تقلع النباتات المصابة وتعدم وتعامل الأرض بأحد المبيدات النيماتودية مثل تيميك محبب ١٠ ٪ أو نيماكور محبب ١٠ ٪ أو فايديت ١٠ ٪ بمعدل ٢٥ كجم / فدان (٦٣ كجم / هكتار) أو ٢٥ جم للجورة.

ينثر لمبيد على سطح التربة حول الجور وتخلط جيدا بالتربة ثم تروى مباشرة، ويفضل أن تتم المعاملة خلال شهرى فبراير ومارس ثم تكرر بعد مرور ثلاثة أشهر على المعاملة الأولى.

أضرار التبريد فى ثمار الموز

Chilling Injury of Banana Fruit

ثمار الموز شديدة الحاسية لدرجات الحرارة المنخفضة، وقد يتسبب إنخفاض درجة الحرارة المعرض لها الثمار عن ١٢ – ١٤°م فى إحداث أضرار كبيرة لثمار. قد يحدث الضرر للثمار الخضراء وهى لازالت على أمهاتها بالمزرعة.

الأعراض : عند تعرض ثمار الموز الخضراء إلى درجات حرارة تقل عن الحرارة الملائمة فإنه يظهر على قشرتها الخضراء مساحات داكنة مشبعة بالماء ، وقد يصحب ذلك حدوث تلون بنى أسفل القشرة، قد يظهر كخطوط عند القطع الطولى للثمرة، أو كبقع مرتبة فى حلقة عند القطع العرضى للثمرة. وعند تعرض الثمار الناضجة للبرودة تأخذ القشرة لون يميل للرمادى، وقد لا يتأثر لون أو قوام لب الثمرة. التعريض لبرودة شديدة يؤدى إلى حدوث إسوداد للون قشرة الثمرة مع تغيير فى مذاق اللب.

الأسباب : ينتج عن إنخفاض حرارة الجو حول ثمار الموز حدوث تنفس غير طبيعى لأنسجة الثمار وتوقف تحول النشا إلى سكر وتجمع مواد عديد الفينول polyphenols بنية اللون فى الأنسجة الوعائية لقشرة الثمار، مما يوثر على النضج الطبيعى للثمار.

المقاومة

١ – يجب إتخاذ الإجراءات الضرورية لمنع تعرض الثمار للحرارة المنخفضة فى جميع مراحل نموها وجمعها وتخزينها وتسويقها، حيث لاينصح بتعرض الثمار لدرجات حرارة تقل عن ١٢ – ١٤°م.

٢ – تصمم أغطية علب التعبئة بحيث إذا وضعت فى أحد أوضاعها تغلق فتحات التهوية ويتم ذلك شتاءاً ، أما إذا وضعت فى الإتجاه الآخر فإنها تسمح بفتحات التهوية بتمرير الهواء ويتم ذلك صيفا.

أمراض نقص العناصر فى الموز

تتطلب زراعة الموز أرض خصبة غنية للحصول على محصول جيد، ومع ذلك فهى تحتاج إلى كميات كبيرة من السماد العضوى والأسمدة الكيميائية لتوفير متطلبات نمو نباتات الموز من العناصر الغذائية وتقدر إحتياجات الهكتار ٢٠٠٠ كجم نترات بوتاسيوم، ٥٠٠ كجم كبريتات بوتاسيوم و٥٠٠ كجم سوبرفوسفات كالسيوم سنويا بالإضافة إلى السماد العضوى.

نقص الآزوت

ينتج عن نقص عنصر الآزوت ضعف عام فى نمو النباتات مع تغير لون أنصال الأوراق إلى الأخضر المصفر مع ظهور تلون محمر على أعناق الأوراق (شكل ٢٢/٢).

تظهر أعراض النقص فى الأراضى سيئة الصرف وفى حالات التكشف الضعيف للجذور، وتعالج بالتسميد الآزوتى ويفيد فى ذلك كبريتات الأمونيوم أو اليوريا أو النتراتات.

شكل ٢ / ٢٢ : أعراض نقص الازوت على ورقة موز

نقص البوتاسيوم

يحدث تلون أصفر مبكر فى الأوراق . تظهر على الأوراق الكبيرة تلون أصفر يبدأ من أطراف الأوراق وحوافها الطرفية ويمتد ناحية قاعدة النصل سريعا حتى يذبل النصل كلية مع بقاء عنق الورقة فى وضعه الطبيعى. بقطع قاعدة عنق الورقة

يلاحظ فى وسطه وجود نسيج بنى مشبع بالماء. فى الكورمات يظهر بوسطها نسيج بنى مائى (شكل ٢/٢٣).

تظهر أعراض نقص البوتاسيوم بوضوح فى وقت ظهور الشماريخ. ويساعد على ظهور أعراض نقص البوتاسيوم إرتفاع رقم حموضة (pH) التربة وكثرة وجود أملاح كالسيوم حرة وكذلك فى حالة تضرر الجذور بالجفاف. يعالج نقص البوتاسيوم بمعالجة قلوية التربة فى حالة وجودها والتسميد البوتاسى.

نقص الفوسفور

تظهر أعراض نقص الفوسفور فى صورة تقزم فى نمو النباتات وضعف فى نمو الأوراق وقصر فى أعناق الأوراق وتظهر على النبات أعراض تورد قمى، ويصحب ذلك تغيير فى لون أنصال الأوراق للون الأخضر المعتم أو اخضر قذر مع ظهور تلطخ بنى وجفاف الأنسجة الميتة. قد يحدث كرمشة للأوراق القديمة. يحدث تعفن فى قاعدة الكورمات. العلاج بالتسميد الفوسفورى (شكل ٢/٢٣).

نقص المغنسيوم

المغنسيوم من العناصر الهامة المؤثرة فى عملية التمثيل الضوئى، كما يؤثر أيضا على الاستفادة من الفوسفات فى التربة وتمثيل عنصر الفوسفور بالنبات. يؤدى نقص المغنسيوم إلى ظهور إصفرار بين عروق الأوراق أو أصفرار كلى بالنصل مع بقاء العرق الوسطى أخضر اللون. وقد يحدث تموج لحواف النصل. الأوراق الحديثة تكون أضيق من الأوراق الطبيعية. يتحول لون الأوراق مبكرا إلى اللون البنى ويتبع ذلك ذبول الأوراق (شكل ٢/٢٤).

قد يؤدى نقص المغنسيوم مع عوامل أخرى إلى حدوث المرض الأزرق blue disease وذلك بظهور بقع بنفسجية إلى مزرقة عند قاعدة عنق الورقة مع تلون أصفر برتقالى للنصل. تتحد البقع البنفسجية أو الزرقاء وتأخذ شكل تخطيط غير

منتظم بالعنق وقد يمتد للعرق الوسطى ثم تدبل الأوراق

وقد وجدت علاقة بين معدلات المغنسيوم والبوتاسيوم بالنبات فكلما زاد البوتاسيوم قل المغنسيوم والعكس صحيح.

يعالج نقص المغنسيوم بالنبات بإضافته للتربة بمعدل ٥٠ - ١٠٠٠ كجم هكتار (٢٠٠ - ٤٠٠ كجم / فدان)

شكل ٢ ٢٣ اعراض نقص عنصرى البوتاسيوم (يمين) والفوسفور (يسار)

نقص الكالسيوم

يظهر أعراض نقص الكالسيوم بوضوح فى فترة تكوين وإمتلاء الثمار. تظهر الأعراض بشكل شرائط صفراء تظهر بقرب وبطول حواف الأوراق، لاتلبث أن تتحول تلك الشرائط إلى اللون البنى. الجذور تكون قصيرة غليظة كثيرة التفريع قابلة للإصابة بالفطريات والديدان الثعبانية (شكل ٢/٢٤).

قد يظهر عرض اللب الأصفر yellow bulb أى نضج الثمرة قبل إكتمال نموها عند زيادة البوتاسيوم وحدوث نقص فى الكالسيوم أو المغنسيوم أو الآزوت.

نقص الحديد

تظهر أعراض نقص الحديد فى حدوث إصفرار بين عروق الأوراق الحديثة ثم يعم الاصفرار الأوراق. تعالج بالرش بمحلول من كبريتات حديدوز.

نقص الزنك

تظهر أعراض نقص الزنك فى ظهور مظهر تورد قمة مع تكون أوراق رفيعة مدببة ومصفرة القمة، بعقبة إصفرار عام ثم ظهور تبقع بنى. تعالج بالرش بمحلول من كبريتات زنك.

شكل ٢ / ٢٤ اغراض نقص عنصرى

الكالسيوم (يمين) والمغنسيوم (يسار)