الباب الأول

الأمراض العامة لأشجار الفاكهة

ذبول البادرات فى زراعات الفاكهة

Damping Off in Horticulture

تتعرض بذور أشجار الفاكهة عند إنباتها، كما تتعرض البادرات الناتجة عنها إلى مهاجمة بعض فطريات التربة والتى قد تؤدى إلى تعفن البذور خلال فترات إنباتها الأولى أو قد تتسبب فى موت البادرات قبل ظهورها فوق سطح التربة، أو قد تهاجم البادرات قرب سطح التربة فى منطقة السويقة الجنينية السفلى أو فى قاعدة الريشة أو الجير بعد ظهور البادرات فوق سطح التربة، فتذبل البادرات وتسقط.

العوامل المساعدة للمرض

١- الزراعة فى أرض ثقيلة تتسبب فى إطالة فترة الإنبات وحتى الظهور فوق سطح التربة مما يزيد من فرص تعرض البذور والبادرات للفطريات المسببة الموجودة بالتربة.

٢- زيادة عمق البذور يؤخر ظهور البادرات فوق سطح التربة.

٣- إرتفاع رطوبة التربة ينتج عنه نشاط فطريات التربة المسببة للإصابة.

٤- وجد أن زيادة التسميد العضوى يعمل على زيادة إحتمالات ظهور فطريات ذبول البادرات.

٥- تزاحم البادرات فى المشتل يساعد على إنتشار العدوى بالمرض.

وعموما فإن البادرات خلال نموها تحت سطح التربة وقبل ظهورها وتكوينها للأوراق الخضراء تعتمد فى غذائها كلية على الغذاء المخزن بالبذور، لهذا فكلما زادت تلك الفترة التى تسبق تكوين الأوراق الخضراء إزداد ضعف أنسجة النبات، فجدر خلاياها تكون رقيقة وأنسجتها رهيفة خالية من المواد المغلظة كالكيوتين واللجنين والسيوبرين.

المسببات

تتسبب حالات ذبول البادرات عن عدد من الفطريات المتطفلة إختياريا، أى

أنها متطفلات ضعيفة غير متخصصة تهاجم نباتات عديدة من الخضر والمحاصيل والفاكهة. وتختلف تلك الفطريات فى الظروف البيئية الملائمة لكل منها. ومن أهم الفطريات المسببة لذبول البادرات بثيوم *Pythium* spp. وأفانوميسيس *Aphanomyces* spp. وفيتوفثورا *Phytophthora* spp. وفيوزاريوم *Fusarium* spp. وريزوكتونيا سولانى *Rhizoctonia solani* وسكليروشيم *Sclerotium* spp.

وفى دراسات بمصر وجد أن أكثر مسببات ذبول بادرات النباتات ذات النواة الحجرية تتسبب عن الفطريات بيثيوم ألتيمم *Pythium ultimum* وفيوزاريوم سولانى *Fusarium solani* وريزوكتونيا سولانى *Rhizoctonia solani*، وأكثرها إصابة الخوخ يليه المشمش ثم اللوز، وتشتد الإصابة فى نوفمبر. وقد وجد كذلك أن الفطر أسبرجيللس فيوميجاتس *Aspergillus fumigatus* يمكنه أحداث ذبول للبادرات قبل وبعد الظهور.

المقاومة

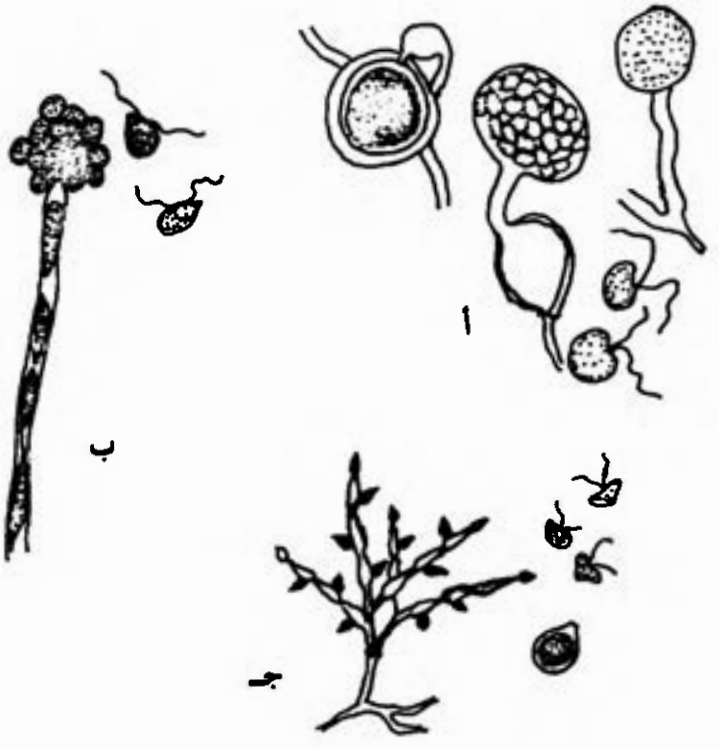
١- إختيار أرض المشتل بحيث تكون تربتها خفيفة أو تخفف بأضافة رمل إليها فى حالة التربة الثقيلة. كما يفيد تغطية البذور بالرمل. ويفضل أن تكون أرض المشتل لم يسبق ظهور المرض بها.

٢- الزراعة على الأعماق المناسبة للصنف النباتى المنزرع.

٣- العناية برى المشتل حتى لا ترتفع رطوبة التربة عن المعدل.

٤- قد يلزم معاملة البذور بأحد مبيدات البذور مثل بنليت بمعدل ٢ جم لكل كيلو جرام بذرة، أو توبسين أو فيتافاكس ٣٠٠ بمعدل ٣ جرام لكل كيلو جرام بذرة.

٥- رش البادرات وتبليل التربة بعد ظهور البادرات بديائين م-٤٥ بمعدل ١ *l.*، ويمكن تكرار الرش كل إسبوعين إذا لزم الأمر.



شكل ١/١ : بعض مسببات ذبول البادرات

أ – *Pythium debaryanum* ، كيس جرثومي وإنبات كيس جرثومي وتزاوج.

ب– *Aphanomyces sp.* ، كيس جرثومي اسطواني تخرج منه كرات بروتوبلازمية تتحول إلى جراثيم سابحة.

جـ– *Phytophthora sp.* ، حامل أكياس جرثومية تخرج منها جراثيم سابحة.

العفـــن البنـــى لأشـــجار الفـــاكهـــة

Brown Rot of Fruit Trees

يعتبر مرض العفن البنى من الأمراض الخطيرة لثمار الفاكهة ذات النواة الحجرية مثل البرقوق والمشمش والخوخ والكريز، كما يصيب المرض ثمار الفواكة التفاحية وتشمل التفاح والكمثرى والسفرجل، كما يمكن أن يظهر المرض على عوائل أخرى منها البشمله والجوافة والتين والعنب والبندق والزيتون. وقد عرف هذا المرض لأول مرة سنة ١٧٩٦ بأوروبا حيث وصف بيرسون Persoon عالم التقسيم النباتى الفطر المسبب، ثم عرف المرض سنة ١٨٠٧ بأمريكا الشمالية. وينتشر المرض حاليا فى معظم بلاد العالم التى تزرع محاصيل الفاكهة القابلة للإصابة.

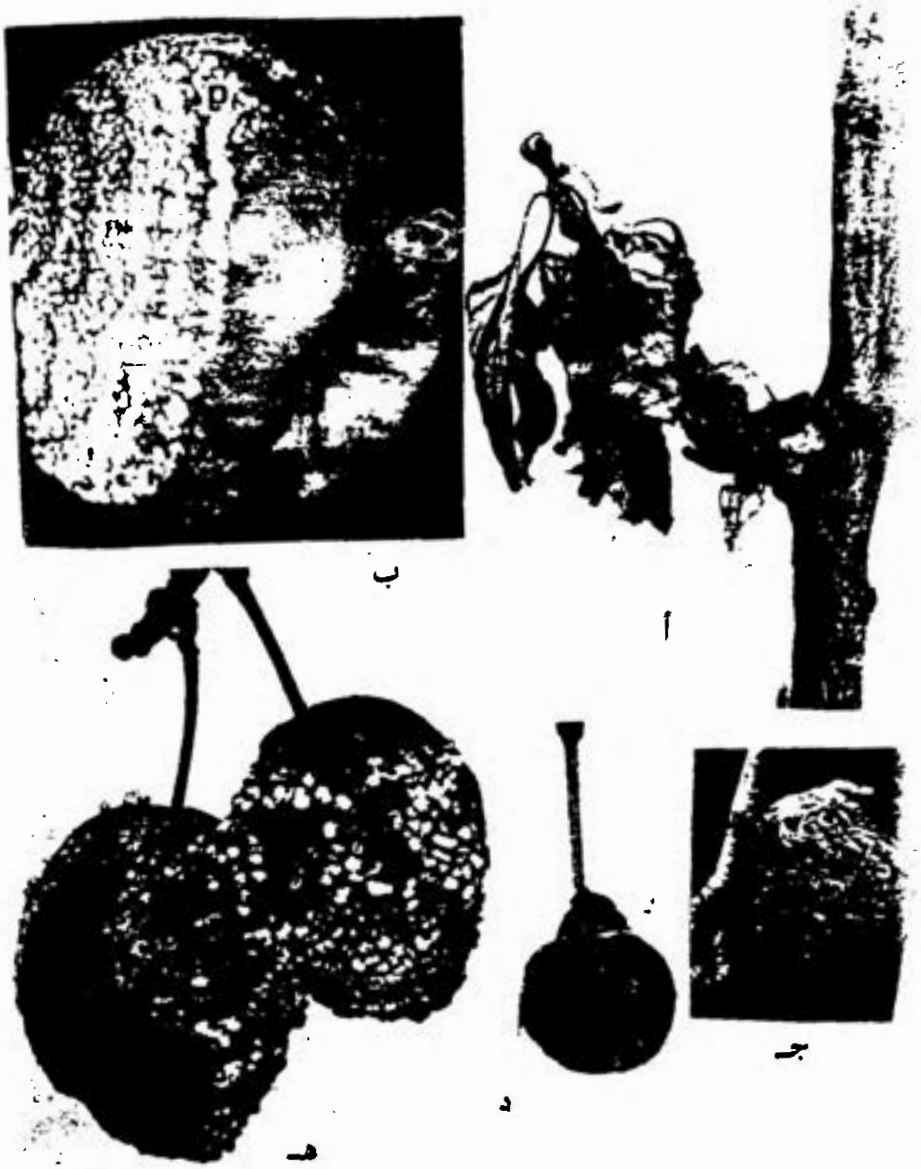
الأعراض : تظهر أعراض المرض على كافة أجزاء النبات الهوائية، إلا أن أهم أطوار المرض يظهر على الثمار. وتظهر أعراض المرض المختلفة فى صورة لفحة أزهار ولفحة أفرع وأوراق وتقرح سيقان وعفن ثمار. تظهر لفحة الأزهار فى أول الموسم عند تكشف البراعم الزهرية فى الربيع، ويساعد على حدوث العدوى الأولى رطوبة ودفئ الجو. تبدأ الإصابة الأولى لأى جزء من الزهرة، لكن الفطر المسبب يهاجم عادة الأعضاء المسنة من الزهرة مثل السبلات أو البتلات البالغة أو الأسدية أو المياسم الذابلة. يمتد المرض فى الزهرة من موضع الإصابة إلى باقى الأجزاء الزهرية، حتى تصل إلى المبيض عادة، ويصحب ذلك تلون الأجزاء المصابة باللون الرمادى أو البنى. قد تبقى الأزهار المصابة متصلة بفرعها أو قد تسقط. مع الرطوبة المرتفعة تتكون على أسطح الأجزاء الزهرية المصابة نموات الفطر المسبب الهيفية وكذلك حوامله وجراثيمه الكونيدية والتى تصبح مصدر العدوى خلال الموسم.

تحدث لفحة الأفرع الغضة عقب لفحة الأزهار، حيث ينتقل المسبب المرضى داخل الأنسجة من الأجزاء الزهرية المصابة خلال أعناق الأزهار إلى الأفرع الحاملة لها فيتلف أنسجتها ويحولها إلى اللون البنى، ويصحب ذلك تجمع للصموغ على أسطح الأنسجة المصابة وخاصة فى الجو الممطر (شكل ٢/١ أ). تظهر قرح الأفرع

فى المبدأ بشكل بيضاوى وتكون غائرة وذات لون بنى، وأحيانا تمتد الإصابة جانبياً محدثة تخليق للفرع يصحبه حدوث تضخم فى الأنسجة أسفله نتيجة لنشاط مرستيمى وتكوين نسيج كالوس. لفحة الأفرع الغضة نادرة الحدوث على الخوخ ولكنها شائعة فى بعض أصناف البرقوق، وكثيراً ما تتشابة مع أعراض اللفحة النارية فى التفاح.

قد تصاب الأوراق حيث تصلها العدوى من الأفرع أو من أعناق الأزهار أو الثمار المصابة. تتجعد الأوراق المصابة وتموت. قد تحدث إصابات مباشرة وموضعية بالأوراق فيظهر عليها عرض التثقيب shot - hole. تقرح الساق يحدث عادة نتيجة إمتداد العدوى من الأفرع أو من أعناق الثمار المصابة. تتسبب إصابة الساق فى تلف وتلون الأنسجة أسفل القلف ويظهر عليها إفرازات صمغية يؤدى إلى خشونة سطح الساق وإنفصال القلف، وعادة ما يتكون نسيج كالوس حول التقرح يوقف إنتشاره. قد تصبح قرح الساق معمرة فيبقى المسبب المرضى بالأنسجة وينتشر منها لعدة سنوات محدثاً أضرارا شديدة للشجرة قد تتسبب فى موتها. يزداد ظهور التقرحات المعمرة فى الأشجار وتقل فى الأشجار الصغيرة القوية وتكثر على أشجار البرقوق والكريز والخوخ والتفاح. فى الظروف الملائمة يحدث تجرثم الفطر المسبب بالقرح وتصبح مصدراً للعدوى.

تظهر الإصابة على الثمار الصغيرة عقب عدوى الأزهار، أو فى أى طور من أطوار نمو الثمرة، وعموما فالثمار الخضراء أكثر مقاومة للمرض من الثمار فى طور النضج، ويكثر حدوث إصابة الثمار أثناء النقل والتخزين والتسويق حيث يكون سبباً فى حدوث خسائر كبيرة. تحدث الإصابات الموضعية للثمار عادة خلال جروح وعادة ما تنشأ الجروح عن إصابات حشرية مثل ذبابة البحر الأبيض المتوسط. تظهر أول علامات المرض على الثمار عند الإصابات الموضعية بشكل بقع دائرية صغيرة بنية اللون، تتسع مع تقدم المرض، وأثناء ذلك تمزق النموات الفطرية البشرة وتنمو هيفات الفطر المسبب سطحياً وتظهر الحوامل والجراثيم الكونيدية فى حلقات متداخله حول مصدر العدوى. تنتشر الحلقات فى الثمار العصيرية أو تحت الظروف



شكل ١ / ٢ : أعراض العفن البنى

أ – لفحة الأفرع بالبرقوق.

ب– إصابة ثمرة تفاح.

جـ– إصابة ثمـرة خـوخ.

د – إصابة ثمرة كريز.

هـ– إصابة ثمـرة برقـوق.

امرطبة لتغطى الثمرة بأكملها (شكل ٢/١ب). تحافظ الثمرة عادة على شكلها وتبقى عالقة بالشجرة لبعض الوقت بعد تمام تعفنها ثم تسقط، أما إذا ظلت عالقة بالشجرة فإنها تفقد كثيراً من مائها وتتجعد ثم تتحول إلى ثمرة يابسة محنطة mummy (شكل ٢/١ جـ). كذلك فإن الثمار المتساقطة تتحنط أيضاً. تصبح أنسجة الثمار المتحنطة إسفنجية جافة ويصعب تحللها بفعل الميكروبات الأخرى، وتصبح مصدراً للعدوى فى الموسم التالى. أحيانا يحدث تعفن كامل للثمار دون ظهور نموات فطرية عليها.

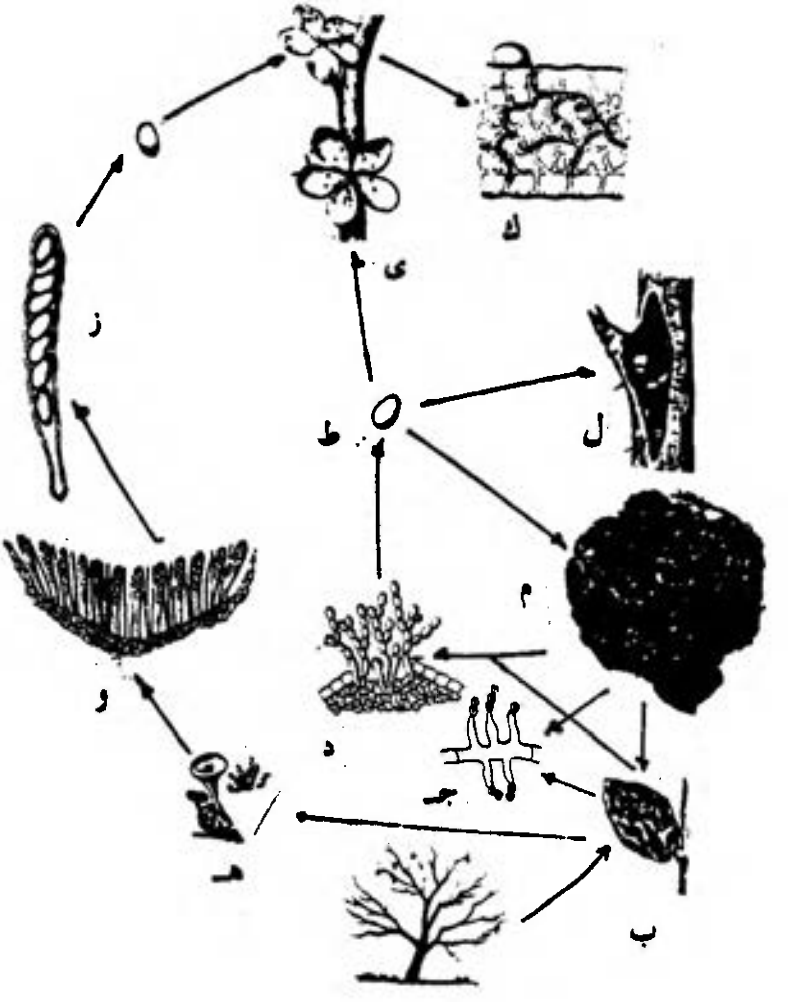
إصابة ثمار التفاح تؤدى إلى ظهور عفن بنى يتحول بتقدم المرض إلى اللون الأسود ويعرف المرض فى هذه الحالة بالتفاح الأسود black apple، ويظهر غالبا على الثمار المخزنة ولا يصحبه تجعد واضح ولا تكوين نموات فطرية خارجية.

المسبب : بنهاية القرن التاسع عشر عرف لمرض العفن البنى مسببات للمرض فى أوروبا هما مونيليا فركتيجينا *Monilia fructigena* ومونليا لاكسا *M. laxa*، ومسبب ثالث فى أمريكا هو مونيليا فركتيكولا *M. fructicola*، ولم يعرف الطور الأسكى لهذه الفطريات وهو سكليروتينيا *Sclerotinia* إلا سنة ١٩٠٥. يتبع الفطر سكليروتينيا الفطريات الأسكية المكشوفة Discomycetes التى تتميز بتكوين أجسام ثمرية مكشوفة apothecia (شكل ٣/١ هـ، و). هيفات الفطر متفرعة ومقسمة بجدر عرضية شفافة فى المبدأ ثم تدكن فى اللون عند النضج، تحتوى الخلايا على عديد من النوايات قد تصل إلى أربعين فى الخلايا الوسطية وتزيد فى الخلايا الطرفية، ويكثر حدوث الاندماج بين هيفات الفطر anastomoses. يميز هذه الفطريات تكوينها لنسيج بلكتنشيمى plectenchyma داخل أو على سطح النسيج المصاب، ويتكون من هذا النسيج وسائد هيفية stromata (شكل ٣/١ هـ)، تنشأ منها التكوينات الجرثومية.

يكون الفطر فى طوره الناقص مونيليا، نوعان من الجراثيم الكونيدية، جراثيم كونيدية كبيرة وأخرى صغيرة (شكل ٣/١ جـ، د). الجراثيم الكونيدية الكبيرة macroconidia هى الجراثيم الهامة فى تكاثر الفطر وإنتشار المرض وتتكون على

أسطح الأزهار والثمار المصابة فى مجموعات مرتبة فى حلقات متداخلة، الحوامل الكونيدية قصيرة متزاحمة تحمل سلاسل طويلة من الجراثيم التى قد تتفرع، وتعرف مجموعة الحوامل والجراثيم الكونيدية بأسم سبورودوكيم sporodochium. الجراثيم وحيدة الخلية بيضاوية إلى ليمونية عديدة النوايات، أكبرها حجما فى النوع *S. fructigena* حيث يكون معدل أبعادها ١٨ × ١١,٥ ميكرون وتقل فى النوعين الآخرين فتصبح ١٤×١٠-١١ ميكرون. الجراثيم الكونيدية الصغيرة microconidia تحمل فى سلاسل قصيرة على حوامل كونيدية صغيرة تتفرع ثنائياً وتنتهى الأفرع بفياليدات phialides دورقية الشكل تخرج من قمتها الجراثيم. الجراثيم وحيدة الخلية كروية إلى كمثرية لزجة ذات لون كريمى إلى أحمر أبعادها ٦ × ٢ ميكرون، تحتوى على نواة واحدة كبيرة نسبيا. تنتقل الجراثيم الكونيدية بالهواء، كما تنتقل برذاذ الأمطار وذلك لمسافات محددة وغالبا على نفس الشجرة، كذلك فإن الحيوانات والطيور والحشرات تساعد فى إنتقالها. من الحشرات الناقلة ذبابة البحر الأبيض المتوسط وهى تحمل الجراثيم الكونيدية خارجيا ويحدث الضرر الحقيقى منها عن طريق الجروح التى تحدثها. تتكون الجراثيم الكونيدية بأعداد كبيرة، وقد قدرت أعدادها المتكونة من النوع *S. fructigena* على ثمرة تفاح محنطة بحوالى أربعة ملايين جرثومة، وعلى ثمرة برقوق محنطة مصابة بالنوع *S.fructicola* بحوالى مليون جرثومة. الجراثيم الكونيدية قصيرة العمر تتأثر حيويتها بالحرارة المرتفعة والجفاف والضوء القوى والأشعة فوق البنفسجية.

يتكون الطور الكامل من الجراثيم على أجسام ثمرية أسكية مكشوفة تنشأ على وسائد هيفية. يظهر الجسم الثمرى بشكل قرص فنجانى الشكل يصبح قمعى عند تمام النضج، قطره ٣, إلى ١,٥ سم ويحمل على عنق طويل قد يصل إلى ٥ سم طولا، خاصة عند تكونها على أجزاء نباتية مدفونة فى التربة. النسيج العلوى لقرص الجسم الثمرى هو النسيج الخصب hymenium ويحمل أكياس أسكية صولجانية وهيفات عقيمة paraphyses (شكل ٣/١ و ، ز). الأكياس الاسكية ١٥٠ × ١٠ ميكرون، تحتوى بداخل كل منها على ثمان جراثيم أسكية ١١ ×



شكل ١ / ٣ : دورة حياة الفطر *Sclerotinia sp.* مسبب العفن البنى فى أشجار الفاكهة

أ – شجرة عليها ثمار محنطة. ب– ثمرة محنطة عليها أجسام ثمرية أسكية وجراثيم كونيدية.

جـ– تكوين جراثيم كونيدية صغيرة. د – تكوين جراثيم كونيدية كبيرة.

هـ– وسادة هيفية تنمو عليها أجسام ثمرية أسكية مكشوفة.

و– الطبقة الخصبة للجسم الثمرى الأسكى. ز– كيس أسكى

ح– جرثومة أسكية ط– جرثومة كونيدية ى– إصابة الأزهار .

ك– حدوث عدوى ل– عرض تقرح الساق م– ثمرة مصابة

٦ ميكرون، تخرج الجراثيم بقوة من ثقب فى قمة الكيس الأسكى. الجسم الثمرى موجب الإنتماء الضوئى، أى أن حواملها تنحنى موجهة القرص ناحية الضوء، ويعتقد أن الضوء وإرتفاع درجة الحرارة والجفاف تساعد على إنطلاق الجراثيم، لهذا فإن جراثيم الأكياس الأسكية الناضجة فى جسم ثمرى تنطلق دفعة واحدة مما يؤدى إلى تكوين سحابة من الجراثيم تشاهد بوضوح.

دورة المرض : تبدأ الإصابة الإبتدائية من الجراثيم الكونيدية أو الأسكية التى تتكون على الثمار المحنطة المعلقة بالأشجار أو المتساقطة بالأرض، أو من الجراثيم الكونيدية المتكونة على التقرحات المعمرة للساق. تنطلق الجراثيم الأسكية بقوة بفعل تقلبات الرطوبة الجوية. تحمل تيارات الهواء الجراثيم الأسكية وكذلك الجراثيم الكونيدية. تحتاج الجراثيم الأسكية والكونيدية إلى ماء حر لإنباتها. تنبت الجراثيم الكونيدية خلال ساعة، وتحتاج الجراثيم الأسكية إلى ٤ – ٦ ساعات للإنبات، وذلك تحت الظروف الملائمة.

قد تحدث العدوى الأولى من ميسيليوم الفطر الساكن فى الأفرع أو أعناق الثمار أو تقرحات الساق المصابة فى المواسم السابقة، وتتكرر الإصابة أثناء الموسم من الجراثيم الكونيدية.

تدخل أنابيب الإنبات إلى أنسجة النبات الداخلية خلال الثغور، كما تدخل خلال العديسات فى حالة ثمار التفاح، وتعتبر الجروح هى الطريق الأساسى لحدوث العدوى، قد تحدث الإصابة مباشرة خلال الأدمة والبشرة. تحدث إصابة الأزهار فى أى من أعضائها، ولكن أهمها هو مياسم الأزهار حيث تدخل أنابيب الإنبات منها متجهة إلى المبيض فعنق الزهرة فالفرع الحامل للزهرة. (شكل ٣/١ ى ، ك).

ينمو الفطر غالبا بين الخلايا فى المبدأ، ثم بعد تقدم الإصابة ينتشر داخل الخلايا، مفرزاً عدة أنزيمات أهمها الأنزيمات المحللة لبكتين الصفائح الوسطى، والتى يرجع إلى نشاطها تكوين مادة غروية محبة للماء مما يساعد على بقاء الفطر حيا فى الأنسجة وخاصة بالثمار بعد تحنطها. وتساعد ندرة إفراز الأنزيمات المحللة

للسليلوز على عدم تحلل الجدر الخلوية وبقاء الأنسجة، متماسكة.

وقد وجد أن ثمار البرقوق الجافة المتساقطة بالتربة تحفظ حيوية الفطر *S. fructicola* الموجود فى صورة وسائد هيفية لمدة تصل إلى عشرة سنوات، ويمكنها بعد ذلك إنتاج الأجسام الثمرية الأسكية، مما يتضح معه خطورة الثمار المحنطة فى نشر المرض لسنوات تالية.

يعيش الفطر خلال الظروف السيئة فى صورة ميسيليوم فى الثمار المحنطة وأعناق الثمار وتقرحات الساق والأفرع والأوراق الجافة.

المقاومة

١- تربية وزراعة الأصناف المقاومة للمرض. تختلف الصفات المرتبطة بصفة المقاومة من نوع نباتى لآخر، ففى البرقوق ترجع صفة المقاومة إلى زيادة سمك الطبقة الخارجية للثمرة وإلى قوام أنسجة الثمرة الداخلية وإلى إرتفاع محتوى الألياف والسكريات الخماسية pentosan فى الأنسجة وإلى زيادة نسبة وجود الفلين فى العديسات. وفى التفاح تزداد المقاومة مع زيادة المحتوى الفينولى وإنخفاض المحتوى السكرى وإرتفاع معدل التنفس. وفى المشمش فإن قصر مدة التزهير تزيد من درجة المقاومة. ومن الأصناف المقاومة فى البرقوق سانتا روزا المتأخر Late santa rosa وداسونس Dasons، ومن الخوخ إلبرتا Elberta والأحمر الذهبى Red gold، ومن الكريز الأصناف الحلوة أكثر مقاومة من الأصناف المزة، ومن التفاح الصنف جوناثان Janathan.

٢- حيث أن المرض يتسبب عن ثلاثة فطريات من الجنس سكليروتينيا *Sclerotinia* تختلف جغرافيا فى توزيعها، لهذا وجب العناية فى الحجر الزراعى لمنع دخول الأنواع غير الموجودة.

٣- يراعى عند تقليم الأشجار إزالة الأجزاء المصابة من الأفرع مع أجزاء سليمة حولها.

٤- جمع الثمار المحنطة المتساقطة وحرقها مع الأجزاء المصابة المزالة بالتقليم.

٥- العناية بالتسميد حيث ثبت أن زيادة التسميد الآزوتى تزيد من القابلية للإصابة، وأن زيادة البوتاسيوم تساعد على زيادة مقاومة المرض. ولهذا يراعى التوازن فى التسميد بين عنصرى الآزوت والبوتاسيوم.

٦- تجرى المقاومة الكيماوئية بإستخدام المبيدات فى ثلاثة مراحل، الأولى للتطهير من مخلفات الموسم السابق، والثانية للتطهير وحماية الأجزاء الزهرية المصابة وتجرى أثناء التزهير، والثالثة أثناء عقد ونمو الثمار، ويجب إيقاف الرش قبل الجمع بثلاثة أسابيع. ويفيد فى الرش المبيدات بنليت ٥٠ أو بافستين ٥٠ ٪ أو توبسين ٧٠ ٪ بمعدل ٠٦, ٪ أو كابتان ٥٠ بمعدل ٢, ٪. فى إحدى الدراسات وجد أن الرش بإستخدام ١, ٪ بنليت مع إضافة زيت معدنى بمعدل ١,٥ ٪ زاد كثيراً من كفاءة الرش.

٧- مكافحة ناقلات المرض من حشرات وطيور وحيوانات.

٨- تبريد الثمار أثناء التسويق والتخزين لدرجة ٥°م.

٩- تغليف الثمار عند الشحن والتسويق لأن ذلك يعمل على عزل الثمار عن بعضها.

ذبول الأغصان الهندرسونيولى

Hendersonula Branch Wilt

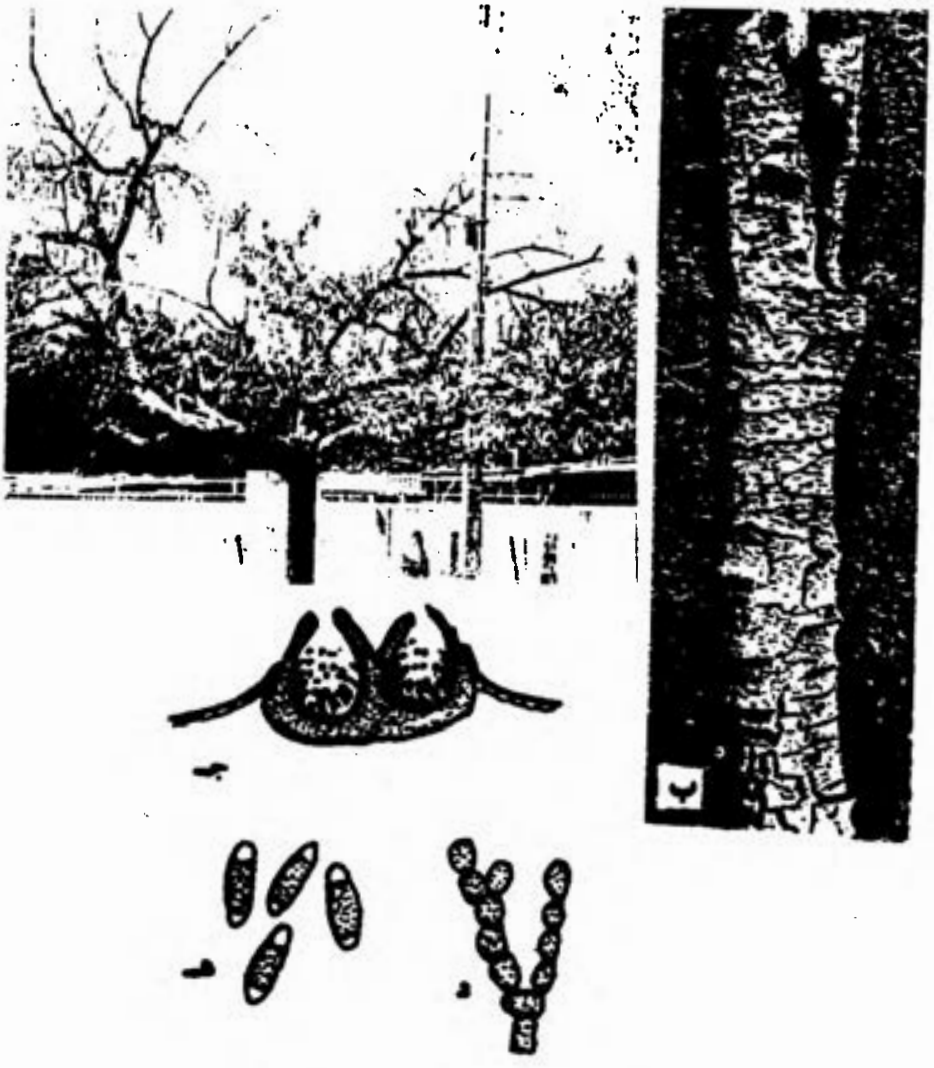
ويعرف هذا المرض أيضاً بمرض الموت الخلفى للأفرع dieback. عرف هذا المرض فى مصر سنة ١٩٣٠ على أشجار الحلويات وفى سنة ١٩٩٣ على التفاح والكمثرى، كما سجل فى العراق سنة ١٩٦٥ على العنب ثم على التفاح والكمثرى والتوت والخوخ واللوز والجوافة والكاكى. يصب المسبب المرضى أيضاً التين والجوز والمانجو والباباظ والحمضيات والعديد من أشجار الظل والغابات فقد سجل على التين البنغالى فى السودان سنة ١٩٧٥.

الأعراض : تبدأ الأعراض بظهور بقع صغيرة داكنة اللون على بعض الأغصان الصغيرة. تتسع البقع بسرعة وتمتد نحو قاعدة الأغصان المصابة مسببة

موتها، ويصحب ذلك جفاف أوراق الغصن المصاب ويتغير لونها إلى اللون البنى، وتبقى الأوراق الذابلة عالقة بالأفرع الميتة لفترة من الزمن قبل تساقطها. يمتد المرض من الأغصان الصغيرة إلى أفرع اكبر، ويتغير لون القلف والخشب فى الأفرع الذابلة إلى بنى داكن أو أسود. وقد تظهر بقع ملونة أو تقرحات على أفرع لم تذبل بعد، يصحبه حدوث تشقق أو قشور فى القلف مع إفرازات صمغية أحياناً، يؤدى إلى تساقط قشور القلف وظهور جراثيم الفطر المسبب السوداء أسفلها (شكل ٤/١ب). يبدأ ظهور التقرحات عادة فى الجهة العلوية من الفرع وكذلك فى الأفرع المواجهة للجنوب أو الجنوب الغربى. وصول المرض إلى الساق الرئيسى يؤدى غالبا إلى جفاف الشجرة كلية (شكل ٤/١ أ).

المسبب : يتسبب المرض عن الإصابة بالفطر الناقص هندرسونيولا توريلويديا *Hendersonula toruloidea* والذى يتبع الرتبة Spheropsidales والتى تتميز بتكوين الجراثيم فى أوعية بكنيدية تتكون بداخلها جراثيم وحيدة الخلية سوداء اللون، تتكون فى سلاسل على حوامل قصيرة (شكل ٤/١ جـ،د)، كما يكون الفطر أوعية بكنيدية أخرى مغمورة فى وسادات هيفيه تتكون بداخلها جراثيم بيضاوية مقسمة بجدارين عرضيين إلى ثلاثة خلايا، الوسطية كبيرة بنية داكنه اللون والطرفيتان صغيرتان وذاتا لون بنى فاتح (شكل ٤/١ هـ). يكون الفطر أيضاً جراثيم مفصلية arthrospores داكنة اللون تنشأ عن تجزأ هيفات هوائية كثيرة التفريع.

تحدث العدوى بهذا المرض خلال الجروح. تنتشر الجراثيم بالرياح والحشرات وبرذاذ الأمطار فإذا صادفت جرحا على نبات قابل للاصابة وتحت ظروف ملائمة تنبت الجراثيم وتدخل خلال الجروح إلى الأنسجة الداخلية فتنمو خلال القلف والكامبيوم حتى تتمكن من الأنسجة الخشبية للأغصان الصغيرة وتتوغل فيها وقد يحدث إنسداد فى الاوعية الخشبية بتكوين صموغ وتيلوزات تؤدى إلى ذبول للأوراق، وتكون جراثيم بكثرة تملأ الخلايا والأوعية الخشبية وتمنع حركة المياه إلى الأوراق ويحدث الذبول السريع.



شكل ١ / ٤ : ذيول الافصان الهيدرسونولى

أ – أعراض المرض على شجرة تين بنغالى.

ب– عرض تقرح وتشقق قلف الساق.

جـ– دعابان بكنيديان مغمورات فى وسادة هيفية.

د– جراثيم كونيدية وحيدة الخلية فى سلاسل.

هـ– جراثيم كونيدية مكونة من ثلاثة خلايا.

تحدث الإصابة عادة فى منتصف الصيف وأواخره ويهيئ لذلك حدوث لفحة شمس sunscorch الذى يسبب جفاف وتشقق القلف. يلائم المرض الرطوبة المرتفعة ودرجات الحرارة المرتفعة وأفضلها ٣٠ - ٣٣°م. وقد لوحظ فى حالة ذبول أغصان الجوز أن الأشجار الضعيفة أكثر عرضة للاصابة من الأشجار القوية.

المقاومة

١- تزداد الإصابة بالمرض على الأشجار الضعيفة، مما يتوجب معه العناية بالأشجار بالتسميد والرى المناسبين، والعناية الزراعية بوجه عام.

٢- تعقيم الأدوات المستعملة فى التقليم بعد كل إزالة لفرع مصاب، ويفيد فى ذلك إستخدام هيبوكلوريت الصوديوم بتركز ٥٪.

٣- تقليم الأفرع المصابة بمجرد إكتشافها، مع جزء سليم، ثم تغطية الجروح بمطهر مثل معجون ساندوفان Sandofan paste أو عجينة بوردو أو عجينة بوردو مع زيت الكتان.

٤- رش الأشجار عقب تساقط الأوراق وتقليم الأشجار بمخلوط بوردو أو إنتراكول كومبى ٧١٪ بمعدل ٣,٢٪، ويفيد إعادة الرش بعد ٢٠ - ٣٠ يوم.

عفن الجذر الأرميللارى

Armillaria Root Rot

يعرف هذا المرض بعدة أسماء مختلفة منها العفن التاجى crown rot وعفن رباط الحذاء الجذرى shoestring root rot وعفن الجذر المشرومى mushroom root rot. وقد وصف المسبب المرضى لأول مرة سنة ١٧٧٧ ولكنه لم يعرف كعامل مسبب للمرض إلا سنة ١٨٧٣.

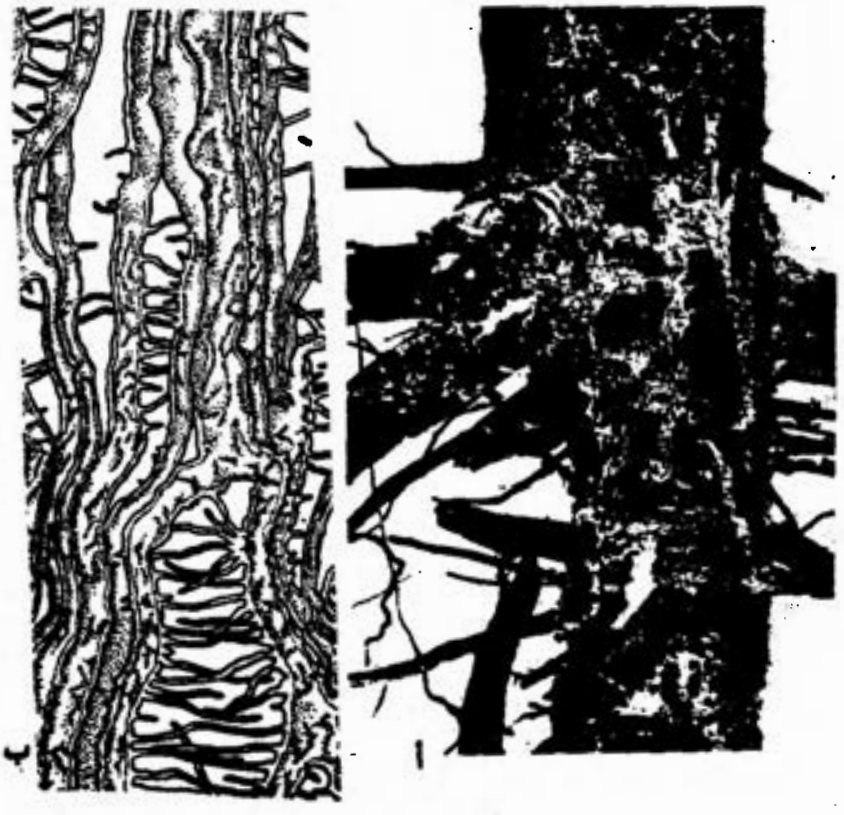
هذا المرض واسع الانتشار والفطر المسبب يمكنه إصابة معظم أشجار الفاكهة فى مناطق تواجد، من ذلك أشجار التفاح والكمثرى والسفرجل والبشملة والبرقوق والخوخ والكريز وأشجار الحمضيات والعنب والجوز، وكثير من أشجار الغابات، وقد

شوهد الفطر المسبب على أشجار التوت والحور بمصر، ومنتشر فى لبنان على أشجار الفواكهة ذات النواة الحجرية، وفى ليبيا على الحمضيات.

الأعراض : تظهر على الأشجار المصابة ضعف عام وإصفرار يظهر على النموات الخضرية من أفرع وأوراق، فى الأشجار الكبيرة قد يحدث الضرر على فرع أو أكثر من الأفرع الرئيسية على أحد جوانب الشجرة، بينما إصابة الأشجار الصغيرة تظهر كإصابة عامة وكثيرا ما تؤدى إلى الموت السريع للشجرة. عند حدوث الأعراض السابقة على النموات الخضرية يجب البحث عن إصابة منطقة التاج والجذور. ويستدل على عفن الجذر الأرميللارى بوجود مساحات ميتة فى قلف الشجرة، يوجد على وحول تلك المساحات الميته جدائل فطرية تعرف بالريزومورفات rhizomorphs والتى تشبه برباط الحذاء وقطرها يقارب قطر رصاص القلم الرصاص أو أقل قليلاً. تتفرع جدائل الفطر فوق سطح الجذر المصاب، ويخترق بعضها القلف المتحلل، وتنتشر بعضه فى التربة المحيطة (شكل ١/٥). كثيراً ما تظهر بين القلف والخشب نمو ميسيليومى لبادى مروحى الشكل لونه أبيض إلى محمر. كثيراً ما تظهر عند قاعدة الساق مجاميع من النموات الجرثومية البازيدية ذات اللون العسلى، ويحدث ذلك عادة فى طور متأخر من المرض بعد أن يتلف المرض معظم جذور الشجرة.

المسبب : يتسبب المرض عن الإصابة بالفطر البازيدى أرميللاريا ميللى *Armillaria mellea* والذى ينتمى إلى رتبة Or. Agaricales من تحت قسم Sub Cl. Homobasidiomycetes، وتمتاز بتكوين أجسام ثمرية بازيدية basidiocarps يتكون بها صفائح متوازية بشكل الخياشيم gills تحمل حوامل بازيدية صولجانية غير مقسمة تحمل طرفياً أربعة جراثيم بازيدية على نتيات sterigmata.

الفطر أرميللاريا يكون أجسام ثمرية تشبة فطر عيش الغراب، أى ذات حامل stalk وقلنسوة pileus لحمية، طول الحامل ٧,٥ إلى ١٥ سم وقطر القلنسوة ٥ إلى ١٥ سم. القلنسوة محدبة من أعلى وذات لون عسلى وعليها قشور بنية



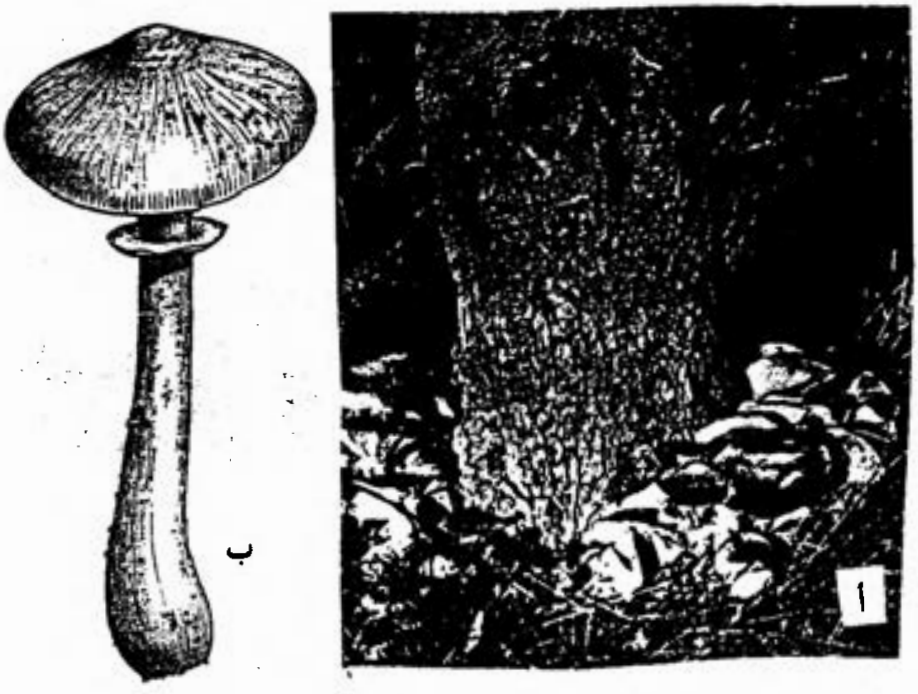
شكل ١/٥

تكوين ريزومورفات فطر عفن الجذر الأرميلارى

أ- ريزومورفات على جذر نبات مصاب.

ب- الريزومورفات بالفحص الميكروسكوبى.

مبعثرة، وعلى السطح السفلي للقلنسوة توجد الخياشيم البيضاء مرتبه فى أنصاف أقطار حول الحامل وعلى الخياشيم تتكون الحوامل الجرثومية والجراثيم غالباً ما يوجد طوق annulus يحيط بالحامل أسفل القلنسوة (شكل ٦، ١) تغطى الخياشيم بطبقة من الحوامل البازيدية basidia والتى تحمل الجراثيم البازيدية. الجراثيم البازيدية أهليليحيه سفافة أبعادها ٦ × ٩ ميكرون تنطلق الجراثيم بقوة وتسقط بين الخياشيم ٠لا نعتقد أن للجراثيم البازيدية دور فى إحداث العدوى وإنتشار المرض، وأن معظم عدوى الجذور تحدث من ميسيليوم الفطر الموجود فى التربة وفى الجذور المتحللة بها



شكل ١ ٦ الأجسام الثمرية البازيدية للفطر *Armillarea mellea*

أ - الاجسام الثمرية البازيديه لنفطر حول قاعدة ساق شجرة تفاح مصابة

ب - جسم ثمرى للفطر *A mellea*

تتكون الجدائل الفطرية، أى الريزومورفات، من حزمه من هيفات الفطر المتشابكة بشكل حبل رفيع أبيض اللون، ولكن عند تعرضه للجو أو نموه على سطوح الجذور فإن لونه يتغير إلى الرمادى الداكن أو الأسود، لامعة غالبا لانتاجها لمادة جيلاتينية تساعدها على الالتصاق بالجذر، فى حين يبقى لون الريزومورفات النامية على القلف من الداخل أبيضاً (شكل ١/٥).

دورة المرض

تلعب الريزومورفات دوراً هاما فى إحداث العدوى، فعند ملامسة طرف الريزومورف لجذر النبات فإنها تلتصق به بقوة بفعل الإفرازات المخاطية التى تحيط بالجزء الطرفى للريزومورف. يخرج من الريزومورف الملاصق أفرع جانبية تخترق جذر النبات بالضغط الميكانيكى وكذلك بإفرازها لبعض الأنزيمات خاصة على الخلايا المسوبرة. ينمو الريزومورف سريعاً خلال القلف مميتا مساحات كبيرة وقد يؤدى إلى حدوث تحليق فى الجذر. يدخل الفطر أيضاً إلى الخشب خلال الأشعة النخاعية فيظهر عادة به خطوط سوداء. وأفضل درجة حرارة لعدوى الجذور هى ١٠ - ١٨°م.

المقاومة

١- عند إنشاء مزرعة فى منطقة معرضة للإصابة بالمرض يراعى إستخدام أصول مقاومة للمرض، من ذلك صنفى البرقوق ميروبلان ٢٩ وماريانا ٢٦٢٤ بالنسبة لزراعات البرقوق والخوخ والمشمش، وأصول النارنج والجريب فروت بالنسبة للحمضيات.

٢- إذا وجد المرض فى مزرعة يجب إزالة ما بها من أشجار بما فى ذلك الجذور وإحراقها فى مواقعها ومعاملة التربة بأحد مطهرات التربة مثل بروميد الميثيل والكلوروبكرين وثانى كبريتيد الكربون، ويحفر خندق حول المنطقة المصابة بعمق متر إلى مترين ويترك لعدة سنوات.

٣- عدم زراعة أشجار فاكهة فى أرض كانت منزرعة بأشجار خشبية، إلا بعد مرور فترة طويلة.

٤- يرى البعض المقاومة الحيوية بتربية بعض الفطريات المضادة وإضافتها للتربة مثل *Fomes marginales* و *Polyporus fibrillosus* و *Trametes odorata*.

العفن الهبابى لأشجار الفاكهة

Sooty Mold of Fruit Trees

ينتشر العفن الهبابى على كثير من أوراق وثمار أشجار الفاكهة ومنها الحمضيات والمانجو والجوافة والكازمرو والزيتون.

الأعراض : تظهر الأعراض على الأوراق والثمار فى صورة نموات فطرية سطحية مسحوقية إلى قطيفية سوداء اللون لا تتطفل على النباتات، ولكنها تنمو عادة على الإفرازات العسلية، الناتجة عن الإصابة ببعض الحشرات مثل حشرات المن، والتى تعرف بالندوة العسلية honey dew (شكل ٧/١) والحشرات القشرية.

يحدث عن الإصابة أضرارا للنباتات تنتج عن تغطية سطوح أنسجة النبات فتحجب ضوء الشمس الضرورى لعملية التمثيل الضوئى فتقل قدرة النبات على تكوين المواد الكربوايدراتية وبالتالى يتأثر نمو النبات ويقل المحصول، كما أن النمو الفطرى يمنع التهوية ويؤثر تأثيراً ضارا على النتج، وقد وجد أن الاصابة المكثفة للأفرع الدقيقة ذات القطر ملليمتر أو أقل قد تؤدى إلى موتها، إضافة إلى أن تكوين البقع السوداء على الثمار يقلل من قيمتها التسويقية.

المسبب : يتسبب العفن الهبابى عن عدد من الفطريات الرمية، ومن أكثرها إنتشاراً تلك التابعة للجنس كابنوديم *Capnodium* spp. ومنها كابنوديم مانجيفرا *C. mangifera* والذى سجل على المانجو بمصر سنة ١٩٦٠ وكابنوديم اليافيلم *C. oleaphilum* والذى يوجد على الزيتون فى لبنان وكابنوديم سيترى *C. citri* الذى يوجد على الحمضيات. يتبع الجنس *Capnodium* الرتبة الأسكية Or Dothidiales. الميسيلوم مقسم أسود اللون ينمو على الإفرازات الحشرية المتجمعة على أسطح أوراق وثمار النباتات ويكون وسادات هيفية أسكية ascostroma، تظهر

بها فراغات عديد مقفلة قد تكون منفصلة أو متجمعة وتشبة الأجسام الثمرية الأسكية المقفلة. يحتوى كل فراغ على عديد من الأكياس الأسكية، والتى يحتوى كل منها على ثمان جراثيم أسكية. الجراثيم الأسكية داكنة اللون مقسمة بجدر طولية وعرضية.

شكل ٧/١ : العفن الهبابى

أ – العرض على ثمرة تفاح ب– صورة مكبرة للعفن الهبابى

من الفطريات الأخرى المسببة للعفن الهبابى الفطر الناقص كلادوسبوريم هربارم *Cladosporium herbarum*. الميسيليوم مقسم لونه بنى زيتونى، يكون حوامل جرثومية كونيدية متفرعة تحمل فى أطرافها جراثيم كونيدية داكنة اللون، بيضاوية غير مقسمة فى المبدأ ثم يظهر بها حاجز أو حاجزين عرضيين.

ومن الفطريات الأخرى المسببة للعفن الهبابى الفطر الناقص جلويدس بوميجينا *Gloeodes pomigena* والذى يلائمة الجو الممطر المائل للبرودة ويمكنه إصابة التفاح والكمثرى والحمضيات والبرقوق وغيرها. ميسيليوم الفطر شديد التفريع ومقسم بجدر عرضية متقاربة مكونة لخلايا متساوية الأقطار. يكون الفطر أوعية بكنيدية مقفلة وتحتوى على جراثيم ذات خليتين بيضاوية إلى أسطوانية تخرج بتمزق جدار الوعاء البكنيدى من أعلى.

المقـــاومة

١- مقاومة الحشرات التى تهيأبيئة صالحة لنمو فطريات العفن الهبابى، ويفيد فى ذلك الرش بملاثيون ٥٧ ٪ بمعدل ١,١٥ ٪ أو بريمور ٥٠ ٪ بمعدل ٠,٧٥ ٪.

٢- رش النباتات عند ظهور الاصابة بكبريت قابل للبلل بمعدل ١ ٪ ويكرر بعد شهر.

التدرن التاجى لأشجار الفاكهة

Crown Gall

عرف المرض فى الولايات المتحدة الامريكية قبل سنة ١٨٩٢ عندما ظهرت خطورة هذا المرض. وقد سجل المرض فى مصر على الكمثرى والتفاح والخوخ والمشمش والبرقوق واللوز والتوت والكاكى سنة ١٩٢٧ وعلى العناب سنة ١٩٦٧ وشوهد المرض بالعراق سنة ١٩٧٩ على شجيرات خوخ، ويسبب خسائر فادحة فى مشاتل العنب بسوريا، كما يوجد المرض على أشجار الحلويات فى الأردن وتونس والمغرب. وقد عرف المرض بأسماء مختلفة منها عقدة التاج crown knot

وعقـة الجذر root knot وأورام الجـذر root tumors وسرطان النبات plant cancer.

الأعراض : تظهر تورمات عادة فى منطقة التاج أو على الجذور والسيقان تختلف حجمها من أقل من قطر حبة بسلة إلى ما يزيد عن ٣٠سم، والشكل النموذجي للورم كروى خشن الملمس وقد يكون متطاولا أو غير منتظم، والسطح الخارجي يكون متدرن خاصة فى أطوار تكوينها الأولى، ومن الداخل يظهر نمو مموج من أنسجة الخشب. التدرنات الحديثة جداً تشبه نمو الكالوس callus وذات مظهر ثلجي فاتح وبتقدم المرض يدكن لون الأنسجة الخارجية وقد تسود، وهذا يرجع إلى تعفن الخلايا الخارجية، وغالبا ما تصبح التدرنات إسفنجية ومفتتة أو تنفصل عن الجذر. وعموما فإن الأورام تكون طرية سهلة التحلل بطفيليات ثانوية فى النباتات العشبية، وتكون خشبية ومغلفة بالفلين ومستديمة مع الجذر أو الساق فى النباتات الخشبية. بنمو الورم الصلب فإن أنسجته الخارجية تتشقق ثم تنسلخ تلك الأنسجة الخارجية وهى الأنسجة المحتوية على البكتريا المسببة (شكل ٨/١ أ).

المسبب : يتسبب المرض عن البكتيريا أجرو باكتيريم تميفاسينس *Agrobacterium tumefaciens* وهى بكتيريا عصوية قصيرة حوالى ١,٥ × ٥, ميكرون، غير متجرثمة ولكنها متحوصلة capsulated، متحركة بأسواط طرفية عددها من ١ – ٤ أسواط فى كل طرف. تكون مستعمرات بيضاء لامعة محدبة بحواف كاملة، سالبة لصبغة جرام، لا تسيل الجيلاتين ولا تختزل النترات.

يمكن للبكتيريا إصابة اكثر من ٦٠ جنس نباتى منها ما هو عشبى ومنها ما هو شجرى، ومن أشجار الفاكهة القابلة للاصابة التفاح والكمثرى والسفرجل والخوخ والمشمش والبرقوق والكريز واللوز والبكان والعنب والزيتون والتوت والكاكى والعناب ومن نباتات الخضر الفراولة.

تحدث البكتيريا العدوى للنبات خلال الجروح العميقة، وقد وجد أنه كلما زاد عمق الجرح كلما زادت فرصة نجاح العدوى وكلما زاد حجم الورم الناتج. وتحدث الجروح بفعل الحشرات القارضة الأرضية وكذلك الجروح الناتجة عن

عملية التطعيم. وقد وجد أن تكوين الكالوس يكون عائقاً لامتداد العدوى، وعادة لا تحدث العدوى بعد مرور ٢ – ٤ يوم من حدوث الجرح. تعيش البكتيريا المسببة فى التربة، وعادة فإن البكتيريا المتكونة على سطح الأوراق أو قريباً من السطح تغسل بواسطة مياه التربة. ويؤدى وجود البكتيريا فى أنسجة النبات إلى حدوث إنقسام سريع للخلايا المحيطة بمنطقة تواجد البكتيريا، يعقب ذلك تنبيه الأنسجة المحيطة لنمو زائد ناتج عن سرعة الأنقسام hyperplasia ونمو زائد آخر ناتج عن زيادة غير طبيعية فى حجم الخلايا الناتجة عن الأنقسام hypertrophy.

شكل ٨/١

تدرن تاجى فى قاعدة ساق شجرة تفاح (أ) وأورام ثانوية (ب)

تحدث العدوى فى أى عمر للنبات، وبعد دخول البكتيريا خلال جرح فإنها تتكاثر فى العصير المائى الناتج عن تمزق الخلايا، ثم تنتشر البكتيريا بعد ذلك فى المسافات البينية.

كثيراً ما تحدث أورام ثانوية secondary galls بعيداً عن منطقة الورم الابتدائى primary gall، وغالبا ما تكون الأورام الثانوية خالية من البكتيريا المسببه وقد تكون فى أماكن بعيدة عن الساق مما دعى لتسمية المرض بسرطان النبات، وكان يعتقد سابقاً بأن البكتيريا تنتقل من الورم القديم إلى المكان الجديد الذى حدث به الورم أى توجد خيوط مرضية tumor strands، وقد ثبت خطأ هذا الرأى لغياب البكتيريا فى معظم حالات الأورام الثانوية (شكل ١/٨ب).

يتم المرض على ثلاثة مراحل :

١- طور تأهيل النبات للعدوى conditioning phase وذلك بإحداث جرح ونتيجة لهذا الجرح فإن الأنسجة المحيطة تجهز للإنقسام حتى دون وجود البكتيريا المرضية وذلك لقفل الجرح، لهذا كان من الضرورى حدوث العدوى قبل تكوين نسيج الكالوس.

٢- طور إحداث العدوى induction phase وفية تحدث العدوى بالبكتيريا الممرضة فتفرز البكتيريا عامل مولد للتدرن tumor inducing principle (TIP)، يعمل هذا العامل على تنبية الخلايا المجاورة للإنقسام السريع. ويستمر إنتاج هذا العامل من الخلايا المنقسمة حتى بعد توقف نشاط البكتيريا ولهذا فإن نمو الورم يكون غير محدد، ويرجع هذا العامل إلى إنتاج الحمض النووى DNA أو مواد مشابهة.

٣- طور النمو growth phase وفية يحدث الإنقسام السريع مع كبر الخلايا الناتجة فى الحجم عن معدلاتها الطبيعية، ويعتقد أن مركب إندول حمض الخليك indole acetic acid (IAA) يلعب دورا هاما فى هذا المجال.

وقد وجد أن أعلى معدلات للإصابة تحدث عند درجة حرارة ٢٢°م.

المقـاومة

١- إستخدام الأصول الأكثر مقاومة للمرض، بالنسبة للكمثرى يفضل إستخدام أصل كاليريانا عن أصل كميونس، وبالنسبة للبرقوق فيفضل إستخدام أصل الماريانا عن الميروبلان وبالنسبة للمشمش فقد وجد أن المشمش البلدى مقاوم للمرض.

٢- إنتاج أصول خالية من المرض منتجة فى أرض معتنى بها فى مقاومة حشرات التربة القارضة.

٣- التطعيم الجيد والعناية بتغطية منطقة التطعيم بشريط معقم.

٤- الزراعة فى أرض غير ملوثة ويعتنى فيها بمقاومة حشرات التربة القارضة.

٥- تطهير الأورام بأستخدام مطهر الجيتول Elgetol (sodium4,6-dinitro-o-cresoxide) بعد تخفيفة بكحول الميثيل بنسبة ٢٠ - ٢٥٪ أو بأستخدام باكتيسين Bacticin وهو خليط من مركبات هيدروكربونية، يدهن بأى من المطهرت الورم جميعة وحولها بحوالى ٣سم.

٦- فى حالات الإصابة الشديدة يقلع النبات المصاب وتطهر التربة فى موضعها.

٧- نجحت فى بعض الحالات إستخدام المقاومة الحيوية بالبكتيريا *Bacterium radiobacter* التى تفرز المضاد الحيوى Bacteriocin المضاد للبكتيريا الممرضة والمسبب للتدرن التاجى، ولا زال الأمر موضع دراسة امكانية التطبيق العملى.

أمراض التخزين فى ثمار الفاكهة

Storage Diseases of Fruits

تتسبب إصابة الثمار بعد جمعها وخلال فترات تعبئتها ونقلها وتخزينها وتسويقها بكثير من مسببات العفن فى خسائر كبيرة تقدر فى المعدل بحوالى ١٠ إلى ٣٠٪ من المحصول، وقد تزيد فى حالات سوء المعاملات والتخزين تحت ظروف غير مناسبة إلى خسائر تفوق المعدل بكثير. تختلف الثمار فى درجة تحملها لفترات التخزين ويتوقف ذلك عادة على معدلات تركيز محلولها المائى فكلما زاد معدل الرطوبة يزداد التعرض للعفن وكلما قل المعدل زادت المقاومة.

تقسم أشجار الفاكهة حسب درجات الحرارة الملائمة لها فثمار الموز والباباظ تعتبر من الثمار الاستوائية، وثمار الزبدية والتين والجوافة والحمضيات تعتبر من الثمار شبة الاستوائية وثمار التفاحيات والثمار ذات النواة الحجرية تعتبر من ثمار المناطق المعتدلة.

المسببات : تتعدد مسببات أمراض ما بعد الجمع، فبعض المسببات عام الانتشار على كثير من ثمار الفاكهة والبعض يختص بأنواع محددة من الفاكهة.

المفيروسات نادرا ما تتدخل فى فساد الثمار بعد الجمع. البكتيريا بعضها عام الإنتشار ومن ذلك البكتيريا إروينيا كاروتوفورا *Erwinia carotovora* ومنها سيدوموناس سيرنجى *Pseudomonas syringae* التى تصيب التفاح والزبدية، وزانثوموناس كامبستريس *Xanthomonas campestris* التى تصيب المانجو والثمار ذات النواة الحجرية.

تعتبر الفطريات أهم مسببات الفساد، ومن أهمها فى المناطق الاستوائية وشبة الاستوائية الفطر الأسكى جلومريللا سنجيولاتا *Glomerella cingulata* (طوره الناقص *Colletotrichum gloeosporioides=Gloeosporium fructigenum*)، والفطر الاسكى فيسالوسبورا رودينا *Physalospora rhodina* (طوره الناقص *Diplodia natalensis = Botryodiplodia theobromae*)، والفطر الأسكى

بوتريوسفيريا ريبيس *Botryosphaeria ribis* (طوره الناقص *Dothiorella gregaria*) والفطر الأسكى ديابورثى ستـرى *Diaporthe citri* (طوره الناقص *Phomopsis citri*)، والفطر الأسكى سيراتوسيستس بارادوكسا *Ceratocystis paradoxa* (طوره الناقص *Thielaviosis paradoxa*)، والفطريات [illegible] بنيسيليوم إيتاليكم *Penicillium italicum* وبنيسيليوم دايجيتاتم *P. digitatum*، وأسبرجيللس نيجر *Aspergillus niger*.

ومن أهم مسببات فساد ثمار الفاكهة فى المناطق المعتدلة الحرارة، الفطريات الأسكية سكليروتينيا *Sclerotinia* spp. (= *Monilinia* spp.)، وطورها الناقص *Monilia* spp.) والفطر الأسكى جلومريللا سنجيولاتا *G. cingulata*، والفطريات الطحلبية ريزوبس *Rhizopus* spp. وميوكر *Mucor* spp.، والفطريات الناقصة بوترايتس سيناريا *Botrytis cinerea* وألترناريا ألترناتا *Alternaria alternata* وبنسيليوم إكسبانسم *P. expansum*.

سيأتى الحديث عن هذه المسببات وغيرها عند الكلام على أعفان الثمار المختلفة وسيتم كذلك شرح الأعراض المتسببة عنها وطرق مكافحتها فى كل نوع من أنواع الفاكهة.

المقـــاومة

١- إختيار موقع البستان بالنسبة للأسواق، فمن المستحسن تقليل زمن نقل الثمار من البستان إلى أماكن التخزين أو التسويق.

٢- تختلف الأصناف فى مدى تحملها لمعاملات الجمع والنقل والتسويق، لهذا يجب العمل على زراعة أصناف الفاكهة التى تتحمل ثمارها معاملات الجمع والتسويق تحت ظروف التخزين المناسبة.

٣- عند زراعة الأرض المستديمة، يراعى عدم نقل المسببات المرضية من المشتل للأرض المستديمة.

٤- العمل على الإقلال من مصادر العدوى فى البستان وذلك بالنسبة للأمراض

التى تبدأ عدواها من البستان كما فى حالة العفن البنى فى الثمار ذات النواة الحجرية، وذلك بجمع وإعدام الثمار المصابة والمحنطة ومخلفات الأشجار المصابة بعد التقليم.

- جمع الثمار عند الوصول لدرجة النضج المناسبة والتى تجمع بين الصفات الجيدة وتحمل فترة التخزين، وقد تختلف درجة النضج المناسبة وفقاً لطول فترة التخزين.

٦- العناية بعمليات الجمع والتعبئة للإقلال من الجروح والخدوش قدر الإمكان، مع إختيار أوعية التعبئة الملائمة لكل نوع وإتباع الطريقة التى تقلل التجريح فى التعبئة، مع مراعاة الفحص الجيد للثمار وقت التعبئة لفصل المريضة أو المعابة، وفضل الجمع فى جو يميل إلى البرودة.

٧- يراعى حماية العبوات بعد تعبئتها من الأمطار والحرارة المرتفعة، وأن تبرد لدرجة الحرارة المناسبة بأسرع ما يمكن.

٨- قد يكون من المرغوب فيه - فى بعض الحالات التى يطول فيها التخزين - معامله الثمار قبل تعبئتها، فترش الثمار قبل جمعها بأحد المبيدات المناسبة. وقد تغمر الثمار بعد الجمع فى محلول مطهر مثل فوق كلوريد الإيدروجين بمعدل ٥٠ - ١٠٠ جزء فى المليون. وقد تغمر الثمار فى محلول مبيد مع شمع. ومن المستحسن للإقلال من إصابة العبوة عن إصابة ثمرة بها أن تغلف كل ثمرة بورقة لف يمكن أن تكون معاملة بأحد المبيدات.

الآشنات على أشجار الفاكهة

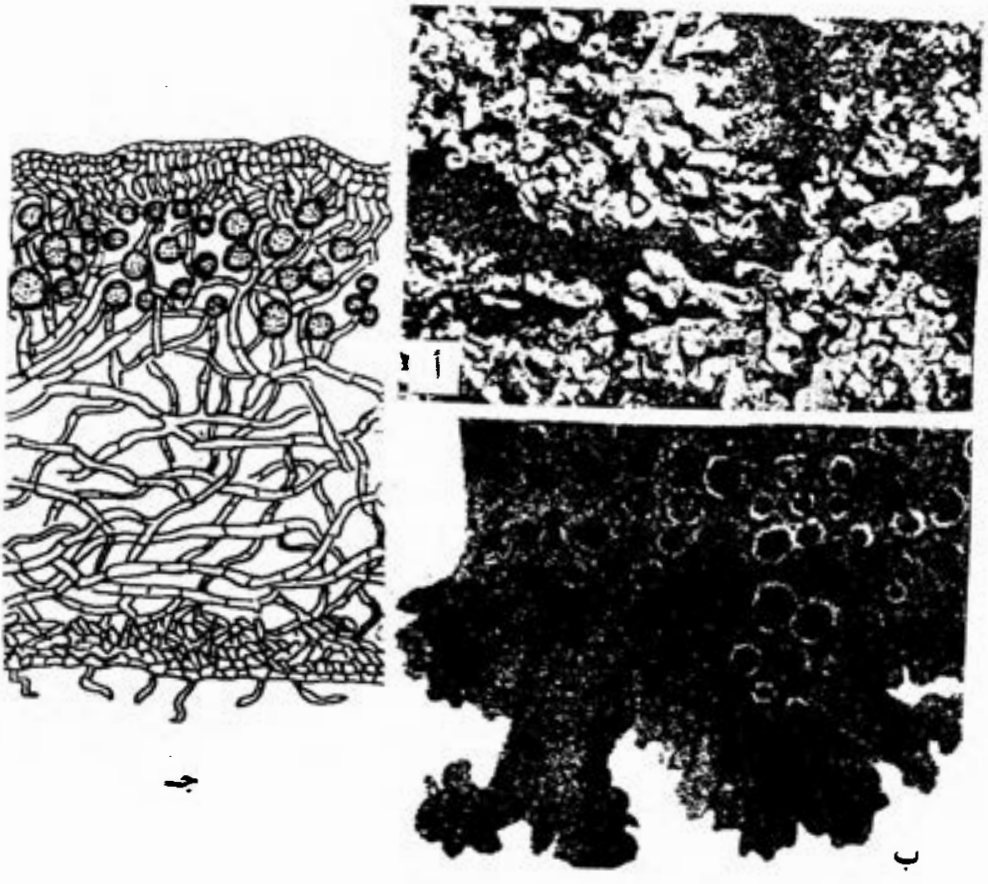
Lichens in Fruit Trees

تكثر الآشنات فى زراعات كثير من أشجار الفاكهة المهملة وخاصة فى الرطبة أو الأراضى ذات الصرف السيء، ومن تلك الأشجار التى ينمو على سيقانها وأحيانا على أوراقها الآشنات، التين والحمضيات والمانجو والمشمش والبرقوق والكمثرى والتفاح.

الأعراض : تظهر الأشنات بأشكال مختلفة حسب نوع الآشن، فمنها الورقى المفرع foliose الذى يلتصق جزئيا بسطح النبات، ومنها القشرى crustose الذى يظهر بشكل قشور تلتصق بشدة بوسط النمو، ومنها الشجيرى fruticose الذى يظهر بشكل نموات قائمة كثيرة التفريع، وهى ذات الوان مختلفة ولكن يغلب عليها اللون الرمادى (شكل ٩/١، أ، ب).

المسبب : يتكون جسم الآشن من فطر غالبا من النوع الأسكى وطحلب قد يكون من الطحالب الخضراء أو من الطحالب الخضراء المزرقة. يعيش الطحلب مع الفطر فى حالة إرتباط وثيق حيث يتبادلان المنفعة. يشكل الفطر عادة الجزء الأكبر من الآشن، حيث يتكون الآشن وخاصة فى الأنواع القشرية أو الورقية من طبقتى قشرة cortex علوية وسفلية، تتكون كل منهما من هيفات فطرية مندمجة، يفصلها طبقة فطرية مفككة تتخللها خلايا الطحلب. تخرج من القشرة السفلى هيفات فطرية جذرية تقوم بتثبيت الآشن بسطح النبات وإمتصاص إحتياجاته من الماء والمعادن (شكل ٩/١ جـ).

لا يعتبر الآشن من الطفيليات، إذ أن المكون الفطرى للآشن يعتمد فى غذائه العضوى على ما يكونه الشريك الطحلبى من مواد كربوايدراتية تتكون بفعل التمثيل الضوئى، ومقابل ذلك يهيئ الفطر مكان آمنا لمعيشة الطحلب يحميه من فقد الماء ومن الظروف السيئة، كما يمد الفطر الطحلب باحتياجاته المائية والمعدنية عن طريق الامتصاص بواسطة أشباه الجذور والأسطح الخارجية للآشن.



شكل ١ / ٩ : أشنات نامية على جذوع أشجار

أ – *Physcia* sp. ب– *Xanthoria* sp.

جـ– قطاع فى آشن ***Physcia***

تمتاز الآشنات بقدرة عالية على تحمل الجفاف لمدد طويلة وكذلك فإنها تتحمل قسوة الجو من برودة شديدة، ولكنها تنمو بشكل أفضل فى الجو الرطب.

يرجع الضرر الذى تحدثه الآشن إلى الآتى :

١- تحجب ضوء الشمس والهواء عن سطح النبات فتضعف من عملية التمثيل الضوئى.

٢- تسد الثغور والعديسات فتقلل من النتح.

٣- تكون مأوى ملائم لبعض الحشرات والعناكب.

٤- تهيأ ظروف ملائمة لتكاثر بعض الطفيليات الضارة بالنبات.

وتتكاثر الآشنات بعدة طرق كالآتى :

١- إنفصال أجزاء من الآشن وإنتشارها، ونمو كل جزء على حدة.

٢- يتكاثر الطحلب المكون للآشن مكونا جراثيم ويتكاثر الفطر مكونا جراثيم، تتناثر الجراثيم كل على حدة، فإذا تقابل نوعى الجراثيم معا ينبتان ويكونان معا آشن جديد.

٣- يكون الآشن أجسام تكاثرية تعرف بالسوريديات soridia، وهى عبارة عن خلية أو خلايا طحلبية محاطة بهيفات فطرية، تتناثر السوريديات وتكون فى المكان المناسب آشن جديد.

المقـــاومة

١- تزال نموات الآشن من جذوع الأشجار بفرشاة خشنة بعد تساقط الأوراق.

٢- ترش جذوع الأشجار بمزيج بوردو ١ ٪ أو بأكس كلوريد النحاس بنسبة ٠,٥ ٪، ويفضل إضافة صابون رخو لمحلول الرش بمعدل ٠,٢٥ ٪. ويمكن إعادة الرش بعد حوالى شهر.

تعقد الجذور النيماتودى فى أشجار الفاكهة

Root Knot Disease in Fruit Trees

تنتشر أمراض تعقد الجذور فى المناطق الإستوائية وتحت الإستوائية وخاصة فى الأراضى الرملية والخفيفة وتصيب العديد من أنواع النباتات، خاصة عندما يكون الشتاء قصير ومعتدل. المرض واسع الانتشار ويتسبب فى أضرار إقتصادية واضحة. يصيب المرض الخوخ والمشمش والبرقوق والكريز واللوز والموز والعنب والجوافة والتين والتوت والنخيل والزيتون، وهى معروفة فى كافة الدول العربية التى تزرع تلك المحاصيل.

الأعراض : قد لا تظهر أعراض للمرض فوق سطح التربة إذا كانت الإصابة خفيفة، ولكن الإصابة الشديدة تؤدى إلى تقزم النباتات وحدوث ضعف عام ويصبح المجموع الخضرى ذو لون باهت، وقد تؤدى شدة الإصابة مع تدخل عوامل أخرى إلى موت الأشجار. الأعراض الرئيسية تظهر على المجموع الجذرى والتى قد تظهر بشكل تورمات مغزلية أو نموات كروية غير منتظمة ومختلفة فى أحجامها وتشمل القطاع العرضى للجذر وقد تصل فى القطر إلى ٢ – ٣ سم، وقد تنشأ من التدرنات فروع جانبية للجذر تصاب أيضاً (شكل ١٠/١ أ).

المسبب : يتسبب المرض عن ديدان ثعبانية تابعة للجنس ميلويدوجينى *Meloidogyne* ومن أكثرها إنتشاراً فى منطقة البحر الأبيض المتوسط وشبة الجزيرة العربية النوعين جافانيكا *M. javanica* وانكوجينا *M. incognita*، ويمكن لديدان الجنس ميلويدوجينى إصابة أكثر من ١٨٠٠ عائل نباتى.

بيض الديدان بيضاوى، اليرقات دودية الشكل، يتميز الجنس بها بعد الإنسلاخ الثالث. الذكور دودية الشكل ويتميز الذكر بوجود عقد قاعدية *basal knobs*، وطوله من ١٠٠٠ إلى ١٥٠٠ ميكرون وله رمح أسطوانى جيد التكشف بعقد قاعدية. الإناث كمثرية الشكل عند النضج وقد تكون كروية عدا جزء أمامى متطاول يبقى جدار الجسم أبيض طرى ولا يكون حوصلة cyst، يفتح المبيضين

شكل ١ / ١٠ : تعقد الجذور النيماتودى

أ – الأعراض على مجموع جذرى لشجرة خوخ عمر سنة.

ب– قطاع طولى فى جذر مصاب، نشاهد ثلاث إناث غير ناضجة للنيماتودا *Meloidogyne* sp .

جـ– قطاع عرضى فى جذر مصاب، شاهد أنثى ناضجة للنيماتودا، والبيض حولها.

خلال الفتحة التناسيلية vulva ،والتى يخرج من خلالها البيض فى كتلة جيلاتينية تفرز من غدد المستقيم rectal glands تضع الانثى ٣٠٠ – ٦٠٠ بيضة (شكل ١٠/١ ب، جـ). رمح الأنثى أصغر من رمح اليرقة أو الذكر.

تبدأ الإصابة بتغذية يرقة على خلية بشرة ثم موتها وظهور افرازات جذرية root secrations تنجذب اليها يرقات أخرى، ويحدث ذلك فى الخلايا المرستيمية خلف القمة النامية، تدخل اليرقات داخل الجذر متجهة ناحية الأسطوانة الوعائية حتى يكون رأس اليرقة فى مسافة بينية قريباً من الإندوديرس. تتنبه الخلايا حول خط سير اليرقة إلى إنقسام سريع مع تضخم غير عادى للخلايا كما تكبر النوايات بالخلايا. عند وصول اليرقات إلى الأسطوانة الوعائية فى منطقة الاستطالة بالجذر تسكن فى مكانها ويتحرك الرأس للأمام والخلف لتلامس الشفة جدار خلية ثم تدخل رمحها لداخل الخلية وتستمر بها فى حركة ترددية للتغذية لمدة من بضعة دقائق إلى ساعة أو أكثر، بعدها تسحب الرمح وتوجه رأسها لخلية أخرى لتتغذى منها وهكذا. تتنبه الخلايا المجاورة التى تتورم وتنقسم بسرعة. تذوب جدر الخلايا فى منطقة الرأس وتحاط محتوياتها بجدار خلوى جديد وينتج عن ذلك تكوين خلية عملاقة giant cell تحتوى على عديد من النوايات الناتجة من نوايا الخلايا المتجمعة وكذلك من الإنقسام تمكن الأنثى من النضج وإنتاج البيض. تبقى الانثى فى موضعها لا تتركة، أما الذكور فتبقى حتى الإنسلاخ الأخير بعدها يمكنها العودة إلى التربة، وذلك بعد تلقيحها للاناث، ويمكن للإناث فى بعض الحالات أن تتكاثر بكريا. يفقس البيض وتخرج اليرقات إلى التربة متحركة بها ببطئ بمعدل ١سم فى اليوم ولا تتغذى حتى تصل إلى العائل. توجد اليرقات بالتربة حتى عمق ٢,٥ متر فى الأراضى الخفيفة المنزرعة بالأشجار، لكن معظم اليرقات توجد حتى عمق ٦٠سم. وفى الجو الحار تقل فى الجزء العلوى من التربة حتى عمق ٧سم.

تحدث العدوى على درجات حرارة تتراوح ما بين ١٥ إلى ٣٤°م وأفضلها لذلك ٢٧ – ٣٠°م.

تساعد الاصابة بنيماتودا تعقد الجذور على حدوث إصابات أخرى فطرية أو بكتيرية أو فيروسية.

المقاومة

١- إستخدام أصول منيعه أو مقاومة، من ذلك أصل البرقوق الماريانا للبرقوق وللخوخ الأصل S 37 والخوخ البلدى *Prunus persica* v. *baladi*.

٢- إختيار الشتلات من مشتل خالى من المرض بمعاملتها باستمرار ضد الديدان الثعبانية.

٣- علاج الجذور قبل النقل للأرض المستديمة بالغمر فى ماء ساخن على درجة ٤٨°م لمدة نصف ساعة.

٤- زراعة نباتات صائدة للنيماتودا، ومن ذلك نبات كروتالاريا سبكتابيليس *Crotalaria spectabilis* التى تصاب بسهولة بنيماتودا تعقد الجذور، ولكن لا يمكن للنيماتودا الإستمرار فى النمو والتكاثر داخل تلك النباتات.

٥- إتباع طرق المقاومة البيولوجية وذلك بإستخدام الطفيلات الفطرية التى تتطفل على الديدان الثعبانية.

٦- المقاومة الكيماوية فى حالة وجود إصابات بالبستان، يستخدم نيماجون أو فيومازون يضاف إلى ماء الرى خلال نوفمبر وديسمبر بمعدل ١٨ لتر / فدان (٤٥ لتر / هكتار)، ثم تقلم الأشجار إذا لزم الأمر، وترش بعد التقليم بمحلول كبريتات حديدوز بمعدل ٥ ,٠ ٪ مع صابون مبشور بمعدل ١ ,٠ ٪.

مفتاح عام كاشف للعناصر الناقصة فى الاشجار متساقطة الأوراق

١) الأعراض، بوجه عام تظهر على الأوراق الحديثة.

١-١) يصفر لون الأوراق الحديثة مع بقاء العروق خضراء.

١-١-١) تقصر سلاميات الأفرع النامية الطرفية وتتقارب عقدها التى تحمل أوراق صغير صفراء متقاربة. الأوراق القديمة قد تأخذ اللون البرونزى وتسقط بسهولة (شكل ١٦/٩). ..... زنـــك

١-١-٢) لا يحدث قصر واضح فى سلاميات الأفرع النامية الطرفية، تبقى شبكة العروق الدقيقة خضراء اللون. قد تستعيد الأوراق بعض اللون الأخضر مع مرور الوقت (شكل ٢٣/١١). ..... حـــديد

١-١-٣) الأوراق الطرفية صفراء وعروقها الرئيسية خضراء، يحدث عادة موت خلفى للأفرع الحديثة فتنمو أفرع جديدة أسفل الجزء الميت معطية عرض مكنسة العفريت..... نحـــاس

١-٢) لايحدث إصفرار فى الأوراق الحديثة، أو يحدث أصفرار قليل.

١-٢-١) قد تنحنى الأوراق بشكل القارب، وقد تنحنى أطراف الأفرع الحديثة. تختزل البراعم الطرفية ويحدث موت خلفى للأفرع الحديثة. قد تظهر بثرات فلينية على الثمار النامية، وكثيراً ما تظهر بقع فلينية داخلية (شكل ٩ / ١٥). ..... بـــورون

١-٢-٢) يقصر العرق الرئيسى للأوراق أو الوريقات وتستدير وتتجعد قممها وتصبح فنجانية الشكل ..... مولبدينم

٢) الأعراض الأولى تظهر على الأوراق القديمة، وعند ظهور الأعراض على الأوراق الحديثة تتساقط الأوراق القديمة عادة.

٢-١) تتأثر حواف الأوراق أولا فيظهر شعوطة حافية، قد تسبقها إصفرار بالحواف ثم موتها. الأوراق أصغر من المعتاد ويظهر بها إنحناء لأعلى (شكل ١٣/٩) ..... بوتاسيوم

٢-٢) لا تتأثر حواف الأوراق. تشاهد فى المراحل المبكرة للمرض جزر صفراء أو بنية بين العروق الجانبية الرئيسية (شكل ٩/ ١٨)..... مغنسيوم

٣) تظهر الأعراض على المجموع الخضرى عامة أو على أى جزء منه.

٣-١) النمو العام أقل من الطبيعى، الأوراق صغيرة وأقل إخضرارا.

٣-١-١) يحدث تلون بنفسجى، فى أوائل النمو، بأعناق الأوراق والجزء القاعدى من العروق الرئيسية والأفرع الحديثة. قد يختفى اللون البنفسجى فى مرحلة متقدمة من النمو ..... فوسفور

٣-١-٢) لا يظهر تلون غير طبيعى. تبهت لون الأوراق وتسوء بزيادة عمر الأوراق ..... آزوت

٣-٢) لا يحدث نقص فى حجم الأوراق يبهت اللون بين العروق الرئيسية، وتحاط العروق الكبيرة الجانبية بشريط عريض أخضر، العروق الدقيقة غير مميزة. بتقدم الموسم تشتد الأعراض ..... منجنيز