الباب الثانى
تابع أمراض نباتات العائلة الباذنجانية

ثانياً: أمراض الطماطم

يعتبر الطماطم tomato*(Lycopersicum esculentum)* من أوسع محاصيل الخضر إنتشارا فى العالم، وخاصة فى المناطق الدافئة، فهى تحتاج فى نموها لدرجة حرارة متوسطة تتراوح مابين ٢٠ إلى ٢٥°م، ويتأثر نمو النباتات عند إنخفاض الحرارة وكذلك عند إرتفاعها.

والطماطم من الخضر الهامة التى تدخل فى غذاء الإنسان، فهى مكون أساسى للسلاطة وتعتبر مصدر هام لفيتامين C، كما أنها تحتوى على نسبة كبيرة من فيتامين النياسين B3 وفيتامين K والكاروتين، كما أنها تحتوى على الأملاح المعدنية اللازمة لبناء الجسم وتكوينه. كذلك فإن الطماطم يدخل فى طهى العديد من الخضروات الأخرى، كما يستخدم كعصائر ويصنع فى صورة صلصة.

يزرع الطماطم فى جميع أنواع الأراض، إلا أنه يجود فى الأراضى الصفراء الخفيفة جيدة الصرف.ويزرع فى مصر على مدار العام تقريبا،إلا أنه يغلب زراعته فى ثلاث عروات رئيسية هى:

١- العروة الصيفية حيث يزرع المشتل من اكتوبر إلى ديسمبر، ثم تشتل فى الأرض المستديمة من ديسمبر حتى أبريل.

٢- العروة النيلية حيث تزرع البذور فى مايو وتشتل فى يوليو وأغسطس.

٣- العروة الشتوية حيث تزرع البذور فى يوليو وأغسطس وتشتل فى سبتمبر وأكتوبر.

نظرا لبرودة الجو شتاءا فى بعض المناطق مما يعرض النباتات المنزرعة لظروف غير ملائم للنمو ولعقد الثمار، فقد إزداد الاهتمام بزراعة الطماطم خلال هذه الفترة تحت الصوب، ويتم ذلك بالزراعة إبتداءا من منتصف أغسطس حتى منتصف نوفمبر. تشتل النباتات بعد أربعين يوما وبذلك يبدأ الحصول على محصول من أوائل ديسمبر ويستمر طوال الشتاء.

يتعرض الطماطم فى المشتل وأثناء نموها فى الأرض المستديمة وأثناء تسويق المحصول للعديد من الأمراض، من أهمها الذبول الطرى واللفحةالمتأخرة واللفحة المبكرة وتبقعات الأوراق والتبرقش وتعقد الجذور النيماتودى.

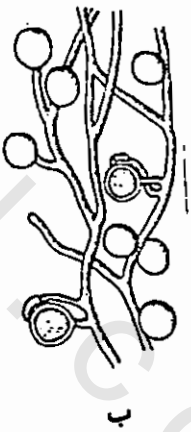
الذبول الطرى
Damping off

يظهر هذا المرض فى معظم محاصيل الخضر ، فهو يتسبب عن كائنات غير متخصصة، تهاجم النباتات فى فترات نموها الأولى حيث تكون النباتات رهيفة لينة، وخاصة فى حالة زراعة محاصيل قابلة للاصابة تحت ظروف غير ملائمة للنمو الجيد السريع، وملائمة لإنتشار المرض.

الأعراض : تصاب بذور النباتات أو نمواتها الحديثة، إما قبل ظهورها فوق سطح التربة فتتعفن وتموت وهى لازالت تحت سطح التربة، ويطلق على هذا الطور من المرض ذبول طرى ماقبل الظهور preemergence damping off، أو قد تصاب البادرات بعد ظهورها فوق سطح التربة ويطلق على هذا الطور من المرض ذبول طرى مابعد الظهور postemergence damping off وتحدث عدوى هذا الطور فى مستوى سطح التربة أو تحت مستواها بقليل. فتظهر المنطقة المصابة لينة مشبعة بالماء، ثم تذبل تلك المنطقة مؤدية إلى سقوط البادرات (شكل١٩ أ)، وكثيرا مايحدث ذلك والفلقات الهوائية لازالت خضراء. وطور الإصابة الأول هو الطور الأكثر أهمية والذى ينتج عنه معظم الخسائر لحدوثه قبل ظهور البادرات فوق سطح التربة والتى قد يعزوها المزارع إلى الضعف فى حيوية البذور. أما إذا تأخر حدوث الإصابة فإن السيقان تصبح أكثر تصلبا بزيادة محتواها من الأنسجة الدعامية فيصعب على المسبب المرضى التوغل للداخل بعد منطقة القشرة مسببا تخليق الساق. وفى كثير من أمثال تلك الحالة يستطيع النبات إستئناف نشاطه إذا تحسنت الظروف لصالحه ولو أن النبات الناتج يكون أضعف من مثيله السليم.

المسببات : يتسبب هذا المرض فى محاصيل الخضر المختلفة عن عدة كائنات دقيقة، وتعتبر الفطريات بيثيوم *Pythium* spp. من أهم الفطريات المسئولة عن ذبول طرى ماقبل الظهور، والفطريات ريزوكتونيا *Rhizoctonia* spp. من أهم مسببات ذبول طرى مابعد الظهور، ومن الفطريات الأخرى التى تسبب ذبولا طريا الفطريات فيوزاريوم *Fusarium* spp. وفيتوفثورا *Phytophthora* spp. وبوترايتس *Botrytis* spp. وسكليروتينيا *Sclerotinia* spp. والترناريا *Alternaria* spp.

تتوقف الخسائر الناتجة عن الإصابة بالذبول الطرى على الظروف الجوية، فالرطوبة المرتفعة تعتبر من أهم الظروف الملائمة للمرض فى معظم الأحوال. أما بخصوص درجات الحرارة



ب

جـ

د

(شكل١٩) : الذبول الطرى فى الطماطم.

أ- بادرات مصابة.

ب- فطر بيثيوم .

جـ- فطر ريزوكتونيا.

د- فطر فيوزاريوم.

الملائمة لاحداث الإصابة فهى تختلف حسب الفطر المسبب فالمعروف أن الإصابة بالفطريات بيثيوم وبوترايتس تلائمها درجات حرارة منخفضة، والإصابة بالفطريات فيوزاريوم ورايزوكتونيا تلائمها درجات حرارة مرتفعة.

فى دراسات عن الذبول الطرى للطماطم فى مصر سنة ١٩٦٢، وجد أن المرض ينتج عن الإصابة بفطريات مختلفة منها بيثيوم ديباريانم *Pythium debaryanum* وريزوكتونيا سولانى *Rhizoctonia solani* وفيوزاريوم أكسيسپورم ليكوپيرسيسای *Fusarium oxysporum lycopersici* (شكل١٩ ب،جـ، د). كما وجد فى هذه الدراسات أن درجة حرارة التربة ودرجة رطوبتها تتحكم فى نوع الفطر السائد. ففى درجة حرارة ٢٠°م ورطوبة ٨٠٪ من السعة الحقلية يسود الفطر ب. ديباريانم *P.debaryanum*، وفى ٢٥°م مع رطوبة ٨٠٪ يسود الفطر ر.سولانى *R.solani*، وفى ٣٠°م مع رطوبة ٤٠٪ يسود الفطر ف. اكسيسپورم ليكوپيرسيسای *F. oxysporum lycopersici*. فالفطر ب.ديباريانم هو المسئول عن المرض شتاء والفطران الآخران هما المسئولان عن المرض صيفا.

ومن الفطريات الأخرى المسببة للمرض على الطماطم فى مصر أسبرجيللس *Aspergillus* sp. وفيوزايوم سيميتكتم *Fusarium semitectum*.

كما قد يتسبب الذبول الطرى فى الطماطم عن فطر قد يسكن تحت قصرة البذرة هو فى الفطر الترناريا سولانى *Alternania solani* المسبب لمرض اللفحة المبكرة، فهو يصيب البادرة فى أطوار نموها الأولى مسببا حالة عفن القدم التى سيأتى شرحها مع اللفحة المبكرة للطماطم (ص ٦٢-٦٣).

المقاومة العامة لأمراض الذبول الطرى

١- تجنب الدورات الزراعية التى تتابع فيها محاصيل شديدة القابلية للاصابة بالمرض مثل الطماطم والبنجر والسبانخ والخيار، بل يجب تبادلها مع محاصيل قليلة الاصابة مثل النجيليات والبصل واللفت والفجل والجزر.

٢- تقليل رطوبة التربة بقدر الامكان، ويستحسن أن يكون الرى صباحا وفى الأيام المشمسة.

٣- زراعة البذور فى أرض خفيفة جيدة التهوية جيدة الصرف، ويمكن تحسين التربة الثقيلة بإضافة الرمل أو بتغطية البذور بالرمل.

٤- عدم تكثيف النباتات فى المشتل.

٥- تغطية مهد البذور عند برودة الجو.

٦-فى الصوب يمكن تعقيم التربة من الكائنات المرضية بالحرارة على درجة ٩٠-١٠٠°م لمدة ٣٠-٦٠دقيقة أو بالفورمالين فيعمل محلول ٣/١٪ من الفورمالين التجارى ويضاف للتربة بنسبة ١٠لتر لكل متر مربع تربة ثم تروى بغزارة وتغطى بقماش خيام لمدة ٤٨ساعة، ولاتزرع قبل ١٠-١٥يوم.

٧- معاملة البذور seed treatment وهى تشمل ثلاثة أنواع من المعاملات:

أ- تطهير البذور من الميكروبات السطحية أو إيقاف نشاط تلك الميكروبات بإستخدام مطهرات بذرية سطحية seed disinfestants مثل المعاملة الكيماوية بالسليمانى ثم الغسيل بالماء.

ب- تطهير البذور من الميكروبات سواء الداخلية أو السطحية وذلك باستخدام مطهرات بذرية كاملة seed disinfectants كما فى معاملة البذور بالفورمالين أو المعاملة بالماء الساخن.

جـ- وقاية البذور من الميكروبات الموجودة فى الوسط المحيط بها باستخدام مبيدات بذرية واقية seed protectants، كما فى حالة معاملة البذور بالسريسان أو السيميسان... الخ.

فى حالة تطهير البذور، كما فى المعاملة الحرارية أو المعاملة بالسليمانى ثم الغسيل بالماء، تكون البذور أكثر عرضة لهجوم طفيليات التربة من البذور الغير مطهرة، لهذا وجب حماية تلك البذور باستخدام المبيدات البذرية الواقية.

ويجب فى معاملة البذور مراعاة أن يكون المبيد المستخدم سهل التوزيع على أجزاء البذرة وبسبب تغطية متكافئة لأجزائها المختلفة، وأن يكون غير ضار بالبذور المستخدمة.

٨- معاملة التربة أو البادرات فى أطوارها الأولى بالمبيدات قد يفيد فى إيقاف نشاط الفطريات المسببة للمرض.

مقاومة الذبول الطرى فى الطماطم

١- تتبع أسس المقاومة العامة السابقة ١-٦.

٢- فى حالة التشكك من وجود الفطر الترناريا سولانى *Alternaria solani* تحت قصرة البذرة فإنه من المهم معاملة التقاوى بالماء الساخن على درجة ٥٠°م لمدة ٢٥ دقيقة. وقبل

جفاف البذور، تعامل لمدة ساعة بمحلول ٢/١١٪ كبريتات نحاس ثم تجفف أو تزرع مباشرة، ويمكن تجفيف البذرة بعد معاملتها بالماء الساخن ثم تعامل قبل الزراعة بمسحوق فيتافاكس كابتان أو فيتافاكس ثيرام بمعدل ١,٥ جم/كيلو جرام تقاوى أو فرناسان أو كابتان ٧٥ بمعدل ٥جم/كيلو جرام تقاوى.

كما يفيد تبليل التربة soil drench بعد الزراعة أو بمجرد ظهور النباتات ببعض المبيدات الفطرية، ومن المبيدات المفيدة فى هذا المجال الكابتان ٥٠ والكبروسان بمعدل ٣,جم/ متر مربع من المشتل.

ولايقاف ذبول طرى مابعد الظهور يفيد رش البادرات إسبوعيا بالكابتان ٥٠ بنسبة ١/٤٪ على أن يكون الرش فى صورة رذاذ دقيق. ينصح البعض بتبادل رشات الكابتان مع مركبات نحاس قليلة الذوبان ولكن فى هذه الحالة يوقف رش النحاس قبل الشتل إذ أن النحاس يسبب نتح النباتات لعدة أيام.

اللفحة المتأخرة

عرف هذا المرض لأول مرة سنة ١٨٥٤ فى أوربا ومن ذلك الوقت بدأ يسجل هذا المرض فى أنحاء مختلفة من أوروبا وأمريكا. وقد سجل هذا المرض بالفيوم (مصر) سنة ١٨٧٧ ومن ذلك الوقت لم تظهر منه شكوى بمصر حتى سنة ١٩٥٢، ويعتقد أن المسبب المرضى دخل مع تقاوى بطاطس مستوردة مصابة باللفحة. وتعتبر اللفحة المتأخرة من الأمراض الهامة فى دول الخليج والعراق، وكثيرا مايتسبب عنه خسائر جسيمة خاصة فى الجو المائل للبرودة والمرتفع الرطوبة.

الأعراض: تظهر أعراض المرض على أجزاء النبات الخضرية، وتشبه الأعراض المرضية على الأوراق والسيقان نفس الاعراض فى البطاطس (شكل٢٠جـ). كما تظهر أعراض المرض على ثمار الطماطم فى أطوار نموها المختلفة فى ظرف إسبوع من حدوث العدوى وذلك فى شكل بقع مائية المظهر لونها رمادى مخضر تكبر تدريجيا حتى تشمل الثمرة بأكملها وتتحول فى اللون إلى اللون البنى (شكل ٢٠ أ). فى معظم الاحوال تبدأ إصابة الثمرة ناحية العنق. فى الثمار الغير تامة النضج تتجعد البقع وتتلون بلون بنى غامق وأحيانا تظهر البقع بشكل حلقات متداخلة متقاربة (شكل٢٠ ب) وتستمر حواف البقع خضراء حتى بعد نضج وتلون الثمار. يظهر نمو الفطر المسبب للمرض فى الجو الشديد الرطوبة بشكل زغب أبيض على سطح ثمار الطماطم، وبداخلها وخاصة إذا كانت الثمار منشقة. كثيرا مايتبع إصابة الثمرة بفطر الفيتوفثورا المسبب للمرض إصابات أخرى ثانوية تسبب ظهور عفن طرى.

المسبب: يتسبب هذا المرض عن الفطر فيتوفثورا إنفستانز *Phytophthora infestans* المسبب للفحة المتأخرة فى البطاطس، والذى يعرف له عدة سلالات تختلف فى شدة إصابة كل منها لمحاصيل العائلة الباذنجانية، فسلالات البطاطس تصيب البطاطس أكثر من إصابتها للطماطم ولكن سلالة الطماطم العادية تستطيع إصابة البطاطس بنفس شدة إصابة سلالات البطاطس للبطاطس، وسلالة الطماطم تقضى الفترات بين زراعات محاصيل الطماطم فى درنات البطاطس.

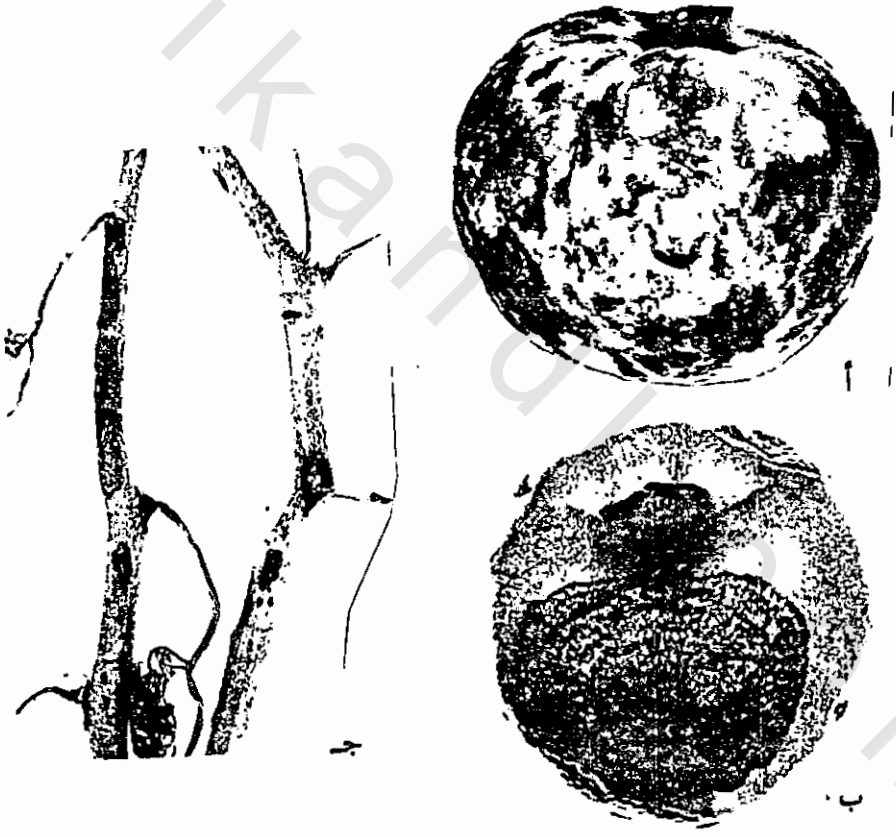
دراسة الفطر التفصيلية وظروف إنتشار المرض سبق ذكرها فى البطاطس (ص ٣-٦).

أظهرت الدراسات وجود علاقة واضحة بين إصابة محصولى البطاطس والطماطم فى العروة

الشتوية، فتشتد الإصابة بمحصول الطماطم عند إشتدادها بمحصول البطاطس، ويعتقد أن ذلك يرجع إلى وجود سلالات الفطر المسبب للمرض بدرنات البطاطس أثناء الصيف. ينشط الفطر بزراعة درنات البطاطس المصابة ويظهر على النموات الخضرية للبطاطس ومنها تحدث العدوى لنباتات الطماطم. لهذا تظهر أعراض المرض على البطاطس بمصر فى أوائل نوفمبر وعلى الطماطم فى أواخر نوفمبر وأوائل ديسمبر.

المقاومة

١- دراسة مدى قابلية أصناف الطماطم المختلفة للإصابة بالمرض، وزراعة الأصناف المقاومة أو تربية أصناف جديدة مقاومة للمرض.



(شكل ٢٠) : اللفحة المتأخرة على الطماطم

أ، ب- الأعراض على الثمار. جـ- الأعراض على ساق توضح البثرات.

٢- إتباع دورة زراعية يراعى فيها عدم زراعة محاصيل باذنجانية بين زراعات الطماطم.

٣- تجنب زراعة طماطم بجوار زراعات من العائلة الباذنجانية وبخاصة البطاطس.

٤- عدم أخذ شتلات طماطم من مشاتل مصابة.

٥- جمع وتنقية الحشائش العائلة الباذنجانية.

٦- رش النباتات للوقاية فى المناطق الموبؤة بمجرد توفر الظروف الملائمة لحدوث الإصابة وتتوفر هذه الظروف بمصر فى أواخر أكتوبر ولكن يتأخر الرش للوقاية عادة إلى منتصف نوفمبر نظرا لظهور الجيل الأول من الفطر على البطاطس ومنه ينتقل المرض إلى الطماطم. ويستمر الرش للوقاية أو للعلاج كل ١٠-١٥يوم ويفيد فى الرش نفس المركبات المستخدمة فى مقاومة اللفحة المتأخرة بالبطاطس (ص ٦-٧).

اللفحة المبكرة

سجل هذا المرض على الطماطم فى مصر فى المدة من ١٩٢٠ إلى ١٩٢٢، ويكثر وجود المرض بمصر على الزراعات الصيفية بالمناطق الشمالية الرطبة من الدلتا، كما ينتشر فى المناطق الدافئة بالعراق وكذلك فى دول الخليج العربى.

الأعراض: تظهر أعراض اللفحة المبكرة على أجزاء النبات الهوائية بما فى ذلك الثمار فتظهر الأعراض على الوريقات فى صورة بقع صغيرة غير منتظمة الشكل بنية اللون إلى سوداء بشكل حلقات متداخلة تحاط بهالة صفراء، فى حالة كثرة البقع على الوريقة تظهر المسافات بين البقع بلون أصفر. تكثر الإصابة على الأوراق السفلى المسنة وتقل تدريجيا فى الأوراق الأحدث. إصابةالسيقان تشبه إصابة الأوراق إلا أن البقع تكون عادة متطاولة منخفضة (شكل٢١ب،جـ).

تصاب ثمار الطماطم فى أطوار النمو المختلفة، وعادة تظهر الأعراض ناحية عنق الثمرة وأحيانا حول الجروح والتشققات. وتبدأ الأعراض بظهور بقع جلدية منخفضة بنية داكنة إلى سوداء تكبر فى الحجم كثيرا وقد تشمل الثمرة بأكملها وقد تظهر جراثيم الفطر المسبب السوداء على الثمرة، يمتد العفن الجاف الداكن اللون للب الثمرة، وكثيرا مايسبب هذا العفن تساقط تلك الثمار (شكل٢١د).

أحيانا تظهر أعراض المرض على سبلات الأزهار وأعناق الثمار مؤدية إلى حدوث تساقط الأزهار والثمار. وتشتد إصابة نباتات الطماطم قرب نضج الثمار مسببة تساقط كثير من الأوراق، معرضة الثمار للفحة الشمس.

كثيرا ماتظهر إصابة بالمرض على بادرات الطماطم فى أطوارها الأولى وتنتج الاصابة فى هذه الحالة إما من الفطر المسبب الموجود بالتربة أو من الفطر الساكن داخل البذرة. فى حالة إصابة التربة يهاجم الفطر المسبب منطقة السويقة الجنينية السفلى فى مستوى سطح الأرض وتمتد الإصابة إلى أعلى وإلى أسفل مسببة تقرح أو تخليق فى تلك المنطقة، أما إذا حدثت

(شكل٢١): اللفحة المبكرة على الطماطم.

أ- عفن القدم على البادرات. ب- تقرح الساق.

جـ- الأعراض على وريقة. د- الأعراض على ثمرة.

الاصابة من داخل البذرة فعادة تصاب الفلقات أولا مؤدية إلى موتها وذبولها، ولكنها تستمر فى معظم الأحوال متصلة بالسويقة الجنينية السفلى من الفلقات إلى السويقة، ويسمى المرض فى هذه الحالة بعفن القدم foot rot (شكل٢١ أ). قد تؤدى هذه الاصابة إلى موت النباتات الصغيرة وأحيانا تقاوم النباتات المرض بتكوين جذور جديدة فوق المنطقة المصابة إذا لامستها التربة، ولكن تلك النباتات تبقى ضعيفة صغيرة، محصولها قليل.

المسبب: يتسبب هذا المرض عن الفطر الناقص الترناريا سولانى *Alternaria solani* المسبب للفحة المبكرةفى البطاطس. صفات الفطر المورفولوجية والفسيولوجية وظروف إنتشار المرض سبق بيانه فى اللفحة المبكرة للبطاطس (ص ٨ –١٠).

فطريات أخرى عديدة قد تحدث أعراضا شبيهة بأعراض اللفحة المبكرة على النموات الخضرية وكذلك على الثمار، من ذلك الفطريات الترناريا الترناتا *Alternaria alternata* وأنواع من الجنس كوكليوبولس *Cochliobolus* spp.

المقاومـــة

١– تربية الأصناف المقاومة وزراعتها ويعتقد أن زوجين أو أكثر من العوامل الوراثية يتدخلان فى صفة المقاومة ضد هذا المرض.

٢– إتباع دورة زراعية يمنع فيها زراعة نباتات العائلة الباذنجانية مدة تزيد عن سنتين يفيد كثيرا فى مقاومة المرض.

٣– التخلص من بقايا محاصيل العائلة الباذنجانية القابلة للإصابة وإبعادها عن الأرض.

٤– التخلص من الحشائش وبخاصة تلك التابعة للعائلة الباذنجانية التى قد تعول الطفيل.

٥– عدم إستخدام ثمار طماطم مصابة باللفحة المبكرة فى الحصول على تقاوى.

٦– فى حالة الخوف من وجود الطفيل ساكنا فى البذرة فتعامل التقاوى بالماء الساخن على درجة ٥٠°م لمدة ٢٥ دقيقة لقتل الطفيل الداخلى ثم تعامل البذرة كيماويا ضد طفيليات التربة المسببة كما فى معاملة الذبول الطرى (ص ٥٧ – ٥٨).

٧– عدم إستخدام شتلات مصابة بعفن القدم عند الزراعة.

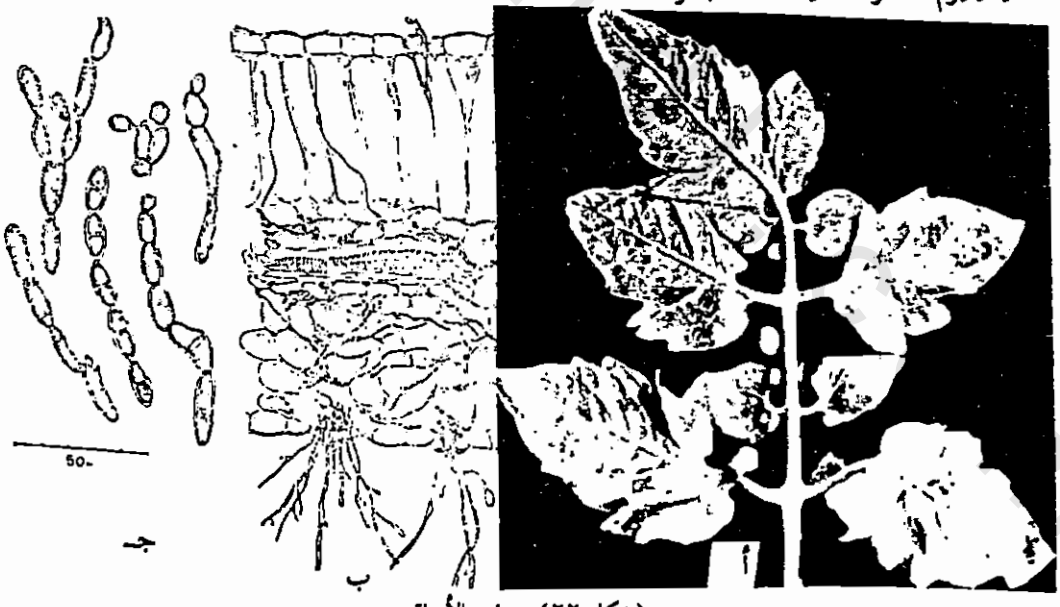
٨– العناية بالخدمة والتسميد لتقوية النباتات لتستطيع مقاومة المرض.

٩– رش النباتات للوقاية إعتبارا من الشهر الثانى للزراعة، إذا توفرت الظروف الملائمة للمرض أو بمجرد ظهور أعراض المرض كما فى اللفحة المبكرة للبطاطس (ص ١١).

عفن الأوراق
Leaf Mold

هذا المرض قليل الإنتشار ولكنه يمثل خطورة لزراعات الصوب والأنفاق البلاستيكية وفى المناطق الرطبة الحارة. وقد عرف هذا المرض لأول مرة بأمريكا سنة ١٨٨٣، وسجل فى مصر بمحافظتى الجيزة والمنصورة سنة ١٩٢٧.

الأعراض: تظهر أعراض هذا المرض على أجزاء النبات الهوائية وخاصة على الأوراق. ويبدأ ظهور المرض على الأوراق السفلى ثم ينتشر تدريجيا إلى أعلى، فيظهر على السطح العلوى للأوراق المصابة بقع خضراء باهتة أو صفراء غير محددة الحافة. تكبر تلك المساحات الصفراء إلى أبعاد وأشكال مختلفة بسرعة فى الجو الرطب. ويقابل تلك الأعراض على السطح السفلى نمو فطرى قطيفى لونه أخضر زيتونى إلى بنفسجى (شكل٢٢ أ). يتبع ذلك موت البقع المصابة فتأخذ اللون البنى المصفر ثم تسقط الأوراق. تتكون على السيقان الحديثة وأعناق الثمار بقع مماثلة. فى قليل من الأحيان تصاب الثمار، فتظهر عليها مساحات جلدية سوداء تمتد من العنق بانتظام، وقد تتكون مساحات سوداء مبعثرة حول منطقة العنق تنتج عن نمو ميسيليوم الفطر داخليا تحت البشرة.



(شكل ٢٢) : عفن الأوراق

ا- الأعراض على الأوراق. ب- قطاع فى ورقة نبات مصاب مبينا خروج الحوامل الكونيدية.
جـ - تكوين جراثيم الفطر المسبب.

المسبب: يتسبب هذا المرض عن الفطر الناقص كلادوسپوريم فالڤم *Cladosporium fulum* الذى يمتاز بالميسيليوم المقسم الداكن وبالحوامل الكونيدية الطويلة المقسمة المتفرعة التى تظهر فى مجاميع متشابكة خلال الثغور على السطح السفلى للأوراق غالباً. تحمل الحوامل الكونيدية، الجراثيم الكونيدية بأعداد كبيرة على أطرافها (شكل٢٢ب،جـ). بعد تكوين جرثومة طرفية يتكون جدار قرب طرف الحامل الكونيدى، وتنمو الخلية الطرفية ثانية معطية جرثومة أخرى طرفية وهكذا، فيظهر الحامل الكونيدى أخيرا غير منتظم النمو وبه عقد تدل على أماكن خروج الجراثيم. الجرثومة الكونيديةمستطيلة داكنة تتكون من خلية أو إثنين وتنبت بسرعة فى الجو الرطب وتحدث العدوى خلال ثغور الأوراق والسبلات وأعناق الثمار والسيقان. بعد حدوث العدوى ينمو الفطر بين الخلايا بدون تكوين مماصات .

الرطوبة العالية، ٩٥٪ أو أكثر ضرورية لامكان حدوث العدوى وظهور المرض، كما يلائم حدوث المرض حرارة جو تتراوح بين ١٨-٢٦°م وأفضلها ٢٢°م. ومن النادر أن يحدث المرض على درجة حرارة أقل من ١٠°م .

يمضى الفطر المسبب للمرض الفترات مابين زراعة المحاصيل فى صورة ميسيليوم أو أجسام حجرية على البذور أو فى داخلها وكذلك فى بقايا النباتات بالتربة.

المقاومة

١- تربية الأصناف المقاومة ويعقد هذه المسألة وجود سلالات لهذا الفطر المسبب للمرض وقد عرف له بأمريكا ثمان سلالات.

٢- معاملة البذور والمشتل بالحرارة والكيماويات كما فى حالة الذبول الطرى وعفن القدم (ص ٥٧ - ٥٨).

٣- عند الزراعة فى الصوب يجب مراعاة التهوية الجيدة وأن لاتزيد درجة الرطوبة عن ٧٠٪ وأن لاترتفع درجة الحرارة عن ٢١°م.

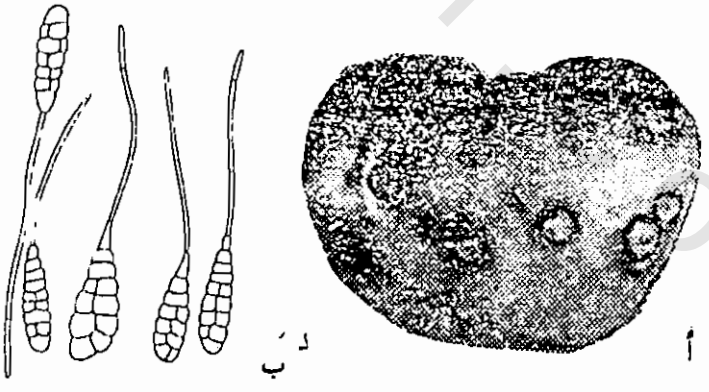
٤- الفطر المسبب للمرض يتحمل الكبريت ومركبات النحاس. ويفيد فى مقاومته إستخدام مركبات تراى ميلتوكس فورت أو ريدوميل أو مانكوزيب بمعدل ٢,٥٪.

بقعة رأس المسمار

Nail- head Spot

يكثر إنتشار هذا المرض فى المناطق الحارة، وقد عرف فى أمريكا قبل سنة ١٨٨٣ وفى مصر منذ سنة ١٩٢٢.

الأعراض: تشبه أعراض هذا المرض إلى حد كبير أعراض مرض اللفحة المبكرة إلا أن البقع دقيقة المظهر، حلقاتها متقاربة. والبقع مستديرة أو غير منتظمة لونها بنى داكن، حوافها صفراء، تصل إلى ٤مم فى القطر. الأوراق المصابة تصفر بسرعة وتموت ويتجرثم الفطر على الأنسجة الميتة. تظهر البقع التى تشبه أيضا بقع اللفحة المبكرة على السيقان والأعناق والسبلات، إلا أنها صغيرة مستديرة منخفضة لونها رمادى إلى بنى فاتح وحوافها أغمق لونا، تظهركضغط شديد لرأس مسمار. تظهر البقع على الأجزاء المختلفة للثمرة وقد تكون متناثرة أو متجمعة (شكل٢٣أ). تكبر البقع فى الثمار الصغيرة ويغمق لونها بسرعة، ولكنها تستمر منخفضة قليلاً وذات حواف محددة. تسبب كثرة البقع وتجمعها على الثمرة تشوه فى شكل الثمرة. عند نضج الثمار المصابة تستمر الأنسجة المحيطة بالبقع خضراء فى الوقت الذى تتلون فيه باقى الثمرة، وعادة لاتتعمق الإصابة فى الداخل إلا إذا تدخلت رميات. وقد تحدث الإصابة فى المزرعة ولكن لاتظهر الأعراض على الثمار عند الجمع، بل تظهر بعد ذلك أثناء التسويق.



(شكل٢٣): ثمرة طماطم عليها أعراض الإصابة برأس المسمار.

أ- أعراض على ثمرة طماطم. ب- جراثيم الفطر المسبب *A. tomato*.

المسبب: يتسبب هذا المرض عن الفطر الترناريا توماتو *Alernaria tomato* (شكل ٢٣ ب) الذى يمكنه أن يصيب الباذنجان والبطاطس صناعيا ولو أنه لم يلاحظ عليهما فى الطبيعة. يشبه هذا الفطر، الفطر المسبب لمرض اللفحة المبكرة الترناريا سولانى *Alternaria solani* إلا أن جراثيم فطر أ.توماتو *A. tomato* أصغر وقمتها المستدقة أطول. ينمو هذا الفطر على البيئات الصناعية ويتجرثم بصعوبة ويساعده على ذلك جرح الميسيليوم. ينمو الفطر على البيئات الصناعية على حرارة ١٥-٣٤°م بحرارة مثلى تتراوح مابين ٢٤-٢٧°م.

تحدث العدوى بهذا الفطر مباشرة خلال البشرة، وقد تحدث خلال الثغور وخاصة فى الثمار الكبيرة السن حيث بشرتها السميكة تقيها العدوى المباشرة.

وبلائم حدوث العدوى وظهور المرض الجو الدافىء الممطر. يعيش الفطر بين المواسم على بقايا النباتات أو فى صورة جراثيم حرة.

المقاومة

١- زراعة الأصناف المقاومة ومنها صنفى ريتشاردPritchard ومارجلوبMarglobe .

٢- مقاومة حشائش العائلة الباذنجانية التى قد تحول الطفيل.

٣- معاملة تقاوى الطماطم ورش المشتل كما فى الذبول الطرى (ص ٥٧ - ٥٨).

٤- رش النباتات كما فى اللفحة المبكرة للبطاطس (ص١١).

٥- يراعى فى زراعات الصوب تفادى إرتفاع الرطوبة الجوية وتحسين التهوية.

الذبول الفيوزاريومى

Fusarium Wilt

عرف هذا المرض لأول مرة بجزر المانش قبل سنة ١٨٩٥ وسجل فى مصر سنة ١٩٣٢ ويعتبر من أمراض الطماطم الهامة فى مصر والعراق.

الأعراض: تظهر الأعراض الأولى للمرض فى إصفرار الأوراق السفلى وزوال لون العروق فى الوريقات الخارجية، يتبع ذلك ذبول وإنحناء أعناق الأوراق ثم ذبول الأوراق وموتها. وتنتقل أعراض المرض من الأوراق السفلى إلى الأوراق العليا، وكثيراماتظهر أعراض المرض على أحد جانبى النبات دون الجانب الآخر. وعموما يقل نمو النباتات المصابة وتتقزم. بإزالة جزء خارجى من أنسجة ساق نبات مصاب قرب سطح الأرض يشاهد لون بنى يمتد إلى أعلى حسب شدة الإصابة (شكل٢٤)، كما يشاهد التلون البنى فى خشب عروق الأوراق الذابلة. تظهر الأعراض على الجذور بشكل عفن أسود وخاصة فى الجذور الصغيرة الجانبية.

قد يصاب النبات ويثمر جيداً فى نفس الوقت وذلك إذا كانت الرطوبة مرتفعة، وقد تموت النباتات المصابة سريعاً إذا كان الجو والتربة جافين.

(شكل ٢٤) : ذبول الطماطم

أ- قطاع طولى فى ساق نبات مصاب. ب- جراثيم الفطر *F.oxysporum* .

المسبب: يتسبب هذا المرض عن الفطر الناقص فيوزاريوم اكسيسبورم ليكوبيرسيسای *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici*، وهو من فطريات التربة ويحمل أيضا بنسبة قليلة على البذور. تحت الظروف الملائمة تحدث العدوى للجذور عن طريق جرح، وقد تحدث العدوى للجذور السليمة ولكن بنسبة أقل من عدوى الجذور المجروحة. ينمو الفطر فى داخل أنسجة الجذر حتى يصل إلى الأوعية الخشبية فيدخلها ومنها ينتشر فى أجزاء النبات المختلفة. فى بعض الحالات لوحظ وصول الفطر إلى الثمار ومنها إلى البذور، ولكن النقل البذرى للفطر نادراً مايحدث نظرا لأن الثمار المصابة تتعفن وتسقط عادة، وحتى إذا استخدمت تلك الثمار فى الحصول على البذرة، فإن بذورها تكون خفيفة ويتخلص منها أثناء تحضير التقاوى.

تحدث العدوى بسهولة فى التربة الرطبة وتقل فى التربة الجافة وكذلك فى التربة الغدقة، كما يزداد المرض فى التربة الحامضية ويقل فى التربة القلوية، كذلك يزداد المرض فى التربة الخفيفة عن التربة الثقيلة. بالنسبة لحرارة التربة فتعتبر درجة ٢٨°م أنسبها لحدوث المرض، ويقف حدوث المرض عندما تكون حرارة التربة أقل من ٢١°م أو أكثر من ٣٣°م. وقد وجد أن الطفيل يموت إذا استمرت الحرارة على ٣٨°م لبضعة أيام. وتلعب الديدان الثعبانية دورا هاماً فى المساعدة على حدوث المرض.

هناك نظريات مختلفة فى أسباب حدوث أعراض المرض، والإعتقاد السائد أن مظهر الإصابة ينتج عن متخلفات الطفيل فى الأوعية الخشبية التى تنتقل إلى الأنسجة النباتية الأخرى مسببة أعراض المرض، وقد أمكن إثبات ذلك بغمر فرع نبات فى مرشح الفطر على بيئة سائلة فظهرت الأعراض المرضية للذبول على هذا الفرع. وقد عزى جويمان Gaumann وآخرون سنة ١٩٤٧ ذلك لإفراز الفطر لمادة ليكومارازمين Lycomarasmin العديدة الببتيدات، فإذا دخل هذا المركب إلى الخلايا مع تيار العصارة الناتج عن النتح فإنه يتلف الخاصية الشبه منفذة للغشاء البروتوبلازمى فتفقد الخلايا مائها بسرعة. كما يتسبب عن النمو الفطرى بالأوعية الخشبية إنسداد جزئي للأوعية فتقلل من مرور المحلول الغذائى للأوراق. كما إعتقد ديموند Dimond سنة١٩٥٩ أن الفطر المسبب يفرز إنزيمى البكتين استراز pectinestrase والبوليجالاكتيوريناز polygalacturinase. يقوم الانزيم الأول بتحويل المواد البكتينية الموجودة فى نقر الأوعية الخشبية إلى مواد بكتينية أبسط يحللها الانزيم الثانى مكونا البوليجالاكتيورينات polygalacturonides، التى تكون مواد جيلاتينية عالية اللزوجة تسد الأوعية الخشبية. واعتقد مان Mann سنة١٩٦٢ أن الانزيمات البكتينية ليست الأساس فى مرض الذبول وإنما قد تلعب دورا فى ذلك.

قد يتسبب الذبول عن فطريات فرتسيليوم *Verticillium* ومنها ف.داليا

V. dahliae مسبب الذبول الفرنستليومى بالمغرب.

المقاومة

١- تربية وزراعة الأصناف المقاومة ومن المعروف أن الأصناف مارجلوب Marglobe وربجرز Rutgers وريتشارد Pritchards مقاومة للذبول.

٢- إتباع دورة زراعية خماسية بحيث لاتزرع الأرض بطماطم أو نباتات باذنجانية قبل مضى خمسة سنوات على آخر زراعة بهذه المحاصيل.

٣- ينتقل الفطر المسبب للمرض من تربة إلى أخرى بواسطة المشتل، لهذا يجب زراعة المشتل فى أرض لم يسبق ظهور المرض بها.

٤- العناية بالرى وعدم تعطيش النباتات إذا ظهر المرض بالمزرعة، حتى يمكن الحصول على محصول من النباتات المصابة.

٥- فى زراعة الصوب تطهر التربة الملوثة بالبخار أو محلول الفورمالين كما فى حالة الذبول الطرى (ص ٥٧)، وقد ثبت بالمغرب أن تخميص التربة بالأشعة الشمسية وذلك بتغطيتها أثناء أشهر الصيف الحارة بأغطية من عديد الإيثيلين الشفافة بسمك ٥٠ميكرون قد قلل بدرجة كبيرة من تكشف فطريات الذبول.

البياض الدقيقى

Powdery Mildew

ينتشر هذا المرض فى البلاد المحيطة بالبحر الأبيض المتوسط وبخاصة فلسطين ومصر والسعودية وعمان، ويتسبب عن الفطر الأسكى ليفيلولا توريكا *Leveillula taurica* الذى يصيب الباذنجان.

التفاصيل سيأتى ذكرها فى البياض الدقيقى للباذنجان (ص٩٥-٩٦).

عفن الثمار

Fruit Rot

تتعفن ثمار الطماطم فى أطوار نموها ونضجها المختلفة نتيجة للاصابة بفطريات مختلفة، فالفطريات فيتوفثورا إنفستانز *Phytophthora infestans* والترناريا سولانى *Alternaria solani*(شكل٢) وا.توماتو A. tomato(شكل٢٣) يمكنها إصابة الثمار أثناء نموها. وهناك فطريات عديدة أخرى يمكنها إحداث عفن للثمار بعد القطف، عرف منها فى مصر الفطريات الترناريا ألترناتا *Alternaria alternata* وأسبرجيللس فلافس *Aspergillus flavus* وأوأسبورا لاكتيس پارازيتيكا *Oospora lactis parasitica* وبنيسيليوم فيرراكيولوزم *Pencillium verruculosum* وريزوكتونيا سولانى *Rhizoctonia solani* ورايزوپس نيجريكانز *Rhizopus nigricans* .

العفن الالترنارى: يسبب الفطر الترناريا الترناتا *Alternaria alternata* عفن جرحى للثمار، إلا أنه فى الجو الحار يمكن للفطر أن يصيب بعض الثمار السليمة، فقد أمكن عدوى ثمار طماطم سليمة من الصنف مارجلوب Marglobeفى حرارة ٢٥°م حيث حدث عفنا طريا للثمار ويظهر على سطح الثمار ميسيليوم الفطر الذى يكون أبيضا فى المبدأ ثم يصبح لونه رمادى داكن. وقد ثبت أن حفظ ثمار الطماطم الخضراء على حرارة منخفضة من صفر إلى ٥°م يضعف من درجة مقاومة الثمار لهذا الفطر فيكون تعفنها أسرع من تعفن الثمار المحفوظة على حرارة ١٠°م.

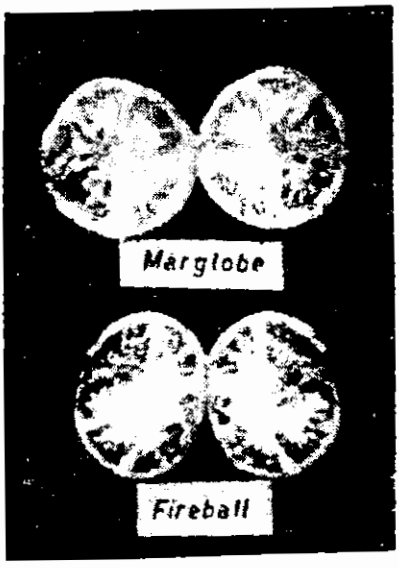
العفن الأوأسبورى: يسبب الفطر أوأسبورا لاكتيس پارازيتيكا*Oospora lactis parasitica* عفن طرى مائى يشمل النسيج الداخلى كله مسببا رائحة غير مقبولة، قد ترجع إلى حدوث تخمر لاكيتكى، وعادة لاتتأثر القشرة الخارجية للثمرة. يدخل الفطر إلى الثمرة خلال الجروح إلا فى حالات الحرارة والرطوبة المرتفعتين، وقد لوحظ أن ثمار الطماطم السابق إصابتها بمرض اللفحة المتأخرة تكون أكثر قابلية للإصابة من الثمار السليمة. ينمو الفطر بينيا وداخليا ويكون سلاسل من جراثيم أويدية oidiaبيضاوية إلى مستطيلة فى نهاية حوامل جرثومية هوائية. فى الجو الرطب يكون الفطر نمو قطيفى أبيض يغطى الثمرة أو يظهر حول جروح البشرة. قد تصاب الثمار الناضجة وهى على النباتات وذلك عند ملامستها لسطح التربة. يعيش الفطر رميا فى التربة وينمو على حرارة تتراوح مابين ٢-٣٧°م، والدرجة المثلى لنمو الفطر وحدوث العدوى هى

درجة ٣٠°م، ولاتحدث عدوى على درجة حرارة تقل عن ١٠°م. وقد وجد أن الإصابة بهذا الفطر تزداد فى المزارع التى تزداد بها حشرة الدروسوفيلا *Drosophila melanogaster* . وهناك إعتقاد بأن حشرة الدروسوفيلا تهاجر من مزارع الخوخ إلى زراعات الطماطم بعد إنتهاء موسم الخوخ.

العفن الريزوبسى: يسبب الفطر ريزوبس نيجريكانز *Rhizopus nigricans* عفنا طريا للثمار فى التسويق وأحيانا بالمزرعة. قد لايظهر المرض فى التصدير وقت الشحن، ولكن عند الوصول تظهر عليها بقع بنية لينة مختلفة المساحة. قد تصاب الثمار فى المزرعة بملامستها للتربة. فإذا تركت فإنها تتجعد وتتحنط وكثيراً ماينمو الفطر خلال العنق إلى الفرع مسببا ظهور تقرح مستطيل بنى اللون. أفضل درجات حرارة لحدوث المرض تتراوح مابين ٣٠-٣٢°م ويقل المرض كثيرا إذا إنخفضت الحرارة عن ١٥°م أو إرتفعت عن ٣٨°م.

العفن الريزوكتونى: يسبب الفطر ريزوكتونيا سولانى *Rhizoctonia solani* ، الذى يعيش فى التربة ويسبب ذبول طرى وتحليق للبادرات، عفنا لثمار يطلق عليه عفن التربة Soil rot .

يظهر المرض على الثمار فى المزرعة وأثناء التسويق. تظهر أعراض المرض بشكل بقع بنية منخفضة قليلاً، تزداد فى القطر حتى تزيد عن ثلاثة سنتيمترات وتظهر غالبا بشكل حلقات ضيقة متداخلة، وكثيرا ماتتشقق الثمرة فى مركز البقعة(شكل٢٥). يدخل الفطر الثمار خلال الجروح أو مباشرة خلال البشرة وتكون العدوى أكثر حدوثا فى الجو الرطب أو التربة الرطبة. وتحدث العدوى للثمار الملاصقة للتربة أو من التربة المحمولة بالرياح الممطرة. وأعلى درجة للاصابة تحدث فى حرارة٢٤°م ورطوبة تربة تقدر بـ ٦٠٪ من السعة الحقلية، وقد وجد أن العدوى المباشرة تحدث بأن يتكتل الفطر فى شكل يشبه الأجسام الحجرية على سطح الثمرة



(شكل ٢٥): ثمار طماطم مقطوعة عرضياً تبين الإصابة بعفن التربة.

الخارجى، تخرج من تلك الأجسام هيفات خابورية الشكل غالبا ماتكون نهايتها مدببة، تخترق الكيوتين السليم ثم خلايا البشرة، ثم تنمو داخل الخلايا سريعا مكونا خلايا صغيرة سميكة (شكل٢٦).

المقاومة

١- إنتخاب وزراعة أصناف لاتتشقق بسهولة.

٢- الزراعة فى أرض جيدة الصرف.

٣- رفع النباتات باستخدام قوائم أو زراعة الطماطم على أسلاك حتى لاتلامس الثمار سطح الأرض.

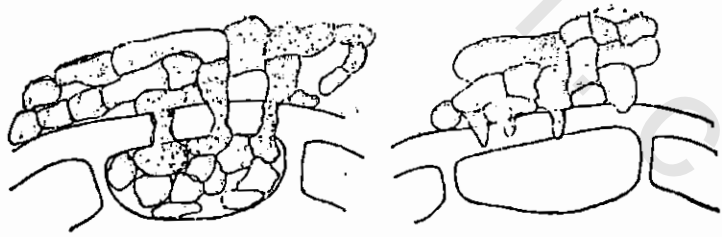
٤- رش النباتات كما فى حالة اللفحة المبكرة (ص ٦٣).

٥- العناية فى الجمع والتعبئة بحيث لاتتجرح الثمار.

٦- حفظ الثمار أثناء الشحن والتسويق على حرارة منخفضة بحيث لاتقل عن ١٣°م.

٧- جمع الثمار فى أطوار تلونها الأولى، فى حالة طول مدة التسويق.

٨- إستعمال صناديق تعبئة جديدة أو غسيل وتعقيم صناديق التعبئة القديمة بالبخار.



(شكل ٢٦) : قطاع فى بشرة طماطم مصابة بعفن التربة مبيناً:

أ - تجمع الفطر *Rhizoctonia solani* على سطح البشرة الخارجى ونمو هيفات خابورية الشكل مخترقة الكيوتين.

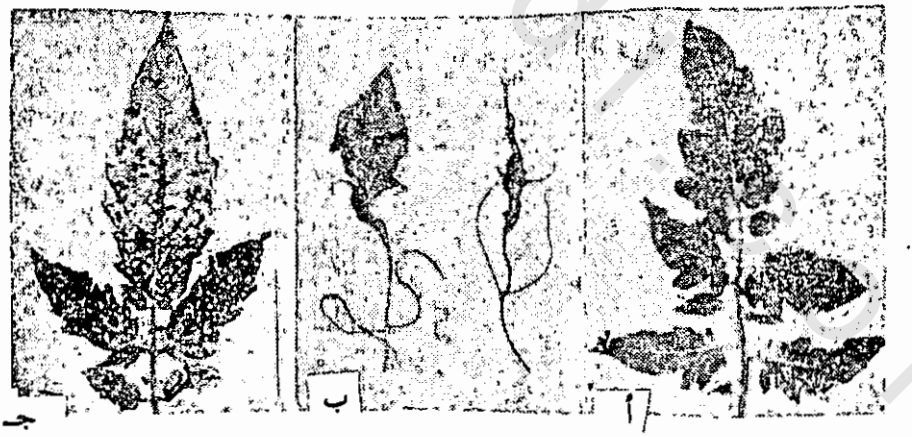
ب- اختراق الفطر لطبقة الكيوتين ثم تكوينه لخلايا صغيرة سميكة داخل البشرة.

التبـرقـــش

Mosaic

عرف هذا المرض فى مصر منذ ١٩٢٧، كما ينتشر فى العراق وعمان وتونس ويتسبب هذا المرض عن أنواع من الفيروسات منها فيروس تبرقش الدخان TMV، وفيروس تبرقش الخيار CMV. ولكل نوع من هذه الفيروسات سلالات مختلفة، وتختلف أعراض المرض حسب نوع الفيروس وسلالته.

الأعراض: تؤدى الإصابة المبكرة بفيروس تبرقش الدخان إلى شدة تقزم النباتات، وكثيرا ماتسبب الموت للبادرات. أما إصابة النباتات الأكبر عمرا فتظهر بشكل تبرقش على الأوراق، فتظهر بقع خضراء باهتة أو صفراء مختلطة باللون الأخضر الطبيعى. الأجزاء ذات اللون الباهت تنمو بسرعة أقل من الأجزاء الطبيعية اللون، وينتج عن ذلك خشونة ملمس الوريقات حيث تصبح الأجزاء الطبيعية اللون فنجانية الشكل. حواف الوريقات تنحنى إلى أسفل وتصبح أكثر تصلبا من حواف الوريقات السليمة. بتقدم الإصابة تموت البقع الصفراء وتصبح بنية اللون (شكل٢٧أ). وعموما تؤدى الإصابة إلى نقص واضح فى المجموعين الخضرى والجذرى ونقص واضح فى عدد وحجم الثمار الناتجة.



(شكل٢٧): أعراض التبرقش على أوراق الطماطم.

أ- التبرقش الناتج عن فيروس الدخان. ب- عرض دبارة الجزمة الناتج عن فيروس الخيار.

جـ- عرض لتخليط الفيروس المزدوج.

وقد تتشوه الثمار متخذة أشكالاً مختلفة أو تتميز بوجود بقع بنية ميتة أو تخطيط بنى. تأخر الإصابة إلى ما بعد عقد الثمار لايؤثر تأثيرا واضحا على المحصول.

أحيانا يتبع الإصابة بفيروس تبرقش الدخان إصابة أخرى بفيروس س للبطاطس، وهذه الإصابة تسبب ظهور الحالة التى يطلق عليها تخطيط الفيروس المزدوج double virus streak. ويوجد فيروس س للبطاطس فى معظم نباتات البطاطس، وإصابته للطماطم تسبب تبرقش ضعيف جدا للأوراق، ولكن إجتماعه مع فيروس تبرقش الدخان يسبب خسائر واضحة. تظهر الأعراض الأولى بتبرقش الأوراق مع تكون بقع صغيرة ميتة لونها بنى يميل إلى الرمادى (شكل ٢٧ جـ)؛ وتموت كثير من الأوراق مبكرا، كما تتكون على السيقان وأعناق الأوراق خطوط بنية غامقة. إثمار النباتات المصابة يكون محدودا والثمار المتكونة تكون مشوهة على سطحها بقع بنية.

أحيانا تحدث إصابة مزدوجة بفيروسى الدخان والخيار فتتقارب عقد الساق ويظهر النبات بشكل شجيرى، والوريقات قد تصبح رفيعة جدا فيطلق عليها دبارة الجزمة shoe string . وعرض دبارة الجزمة قد ينشأ عن فيروس الخيار وحده (شكل ٢٧ ب) وهذا الفيروس ينتقل بواسطة أنواع من حشرة المن. وتظهر أعراض تلك الإصابة المزدوجة على الثمار بشكل خطوط رفيعة بنية منتشرة من النهاية القاعدية للثمرة.

المسبب: فيروس تبرقش الدخان منتشر فى مختلف بقاع العالم المعتدلة الحرارة، وهو فيروس عصوى طويل يصيب الدخان والفلفل والبتونيا، كما يصيب الباذنجان بدرجة خفيفة. هذا الفيروس شديد العدوى وينتقل بسهولة باللمس وبنقل العصارة من نبات مصاب إلى خدش بنبات سليم وكذلك ينتقل الفيروس بالحامول وبالتطعيم، ويرى البعض إمكانية نقل المرض من نباتات طماطم مصابة إلى أخرى سليمة بواسطة حشرة من البطاطس، مع أن هذه الحشرة لايمكنها نقل الفيروس من نبات الدخان إلى نبات الدخان أو إلى نبات الطماطم. لاتحدث عدوى المرض عادة فى المشتل ولكن يمكن أن تحدث العدوى أثناء خلع النباتات من المشتل وتربيطها وشتلها. وتظهر أعراض المرض على النباتات بعد عشرة أيام من حدوث العدوى.

يمكن لفيروس الدخان أن يبقى حيا على البذور أو فى التربة لمدة أربعة أشهر ويمكنه أن يبقى حيا فى العصير لمدة ٢٥ سنة، ويمكن للمرض أن ينتقل بالبذرة فى ظرف ٣ إلى ٤ أشهر من إستخراج البذور من الثمار، ويمضى الفيروس الفترات الطويلة بين المحاصيل فى عصير بعض الحشائش المعمرة. يتحمل الفيروس التعريض لدرجة حرارة ٩٣°م لمدة ١٠ دقائق،

كما يمكنه أن يحدث العدوى بعد تخفيفه بنسبة جزء فى المليون.

فيروس تبرقش الخيار سيأتى الحديث عنه مع تبرقش القرعيات (ص ١٧٥ - ١٧٦).

المقاومة

١- تربية وزراعة أصناف من الطماطم مقاومة للمرض. فأصناف الطماطم العادية التابعة للنوع *Lycopersicum esculentum* قابلة للاصابة بالمرض، ولكن الأصناف التابعة للنوع *L. hirsutum* مقاومة للمرض، لهذا فالتهجين بين هذين النوعين قد ينتج أصنافا مقاومة.

٢- إختيار التقاوى من محصول سليم، أو زراعة تقاوى يزيد عمرها عن أربعة أشهر من وقت إستخراجها من الثمار، أو تعامل التقاوى الحديثة المحتمل إصابتها بالغمر فى محلول من فوسفات ثلاثى الصوديوم بنسبة ١٠ ٪ لمدة عشرة دقائق.

٣- عدم زراعة المشتل فى أرض ملوثه بالمرض حيث أن الفيروس يمكنه أن يعيش فى بقايا النباتات الجافة بالتربة.

٤- منع إنتقال العمال من زراعات محاصيل العائلة الباذنجانية المصابة إلى زراعات الطماطم، وعند الضرورة يجب غسل الأيدى جيدا بالصابون.

٥- تجمع النباتات المصابة وحشائش العائلة الباذنجانية وتحرق.

٦- يجب عدم القاء أعقاب السجاير أو السيجار فى المشتل أو فى زراعات الطماطم. فقد وجد جوهانسن Johanson أن ٨١٪ من السجاير و٦٧٪ من السيجار و٦٢٪ من دخان الغليون يحمل الفيروس.

٧- رش المشتل قبل الشتل بـ ٢٤ ساعة بلبن فرز أو لبن فرز مجفف مضاف إليه الماء بنسبة ١ : ٨. كما تغمر أيدى العمال فى لبن فرز على فترات متقاربة أثناء الشتل. كذلك يفيد غمر الايدى فى اللبن الفرز أثناء المعاملات الثانية المختلفة مثل عملية التقليم عند تربية النباتات على أسلاك. اللبن الفرز لايعالج النباتات المصابة ولكنه يوقف نشاط الفيروس فيمنع حدوث عدوى جديدة.

٨- مقاومة المن والحشرات الماصة واجبة عند وجودها بالمزرعة.

٩- وجد أن بعض المعادن مثل الزنك عند إمتصاصها بواسطة الأوراق أو الجذور تقلل من شدة الإصابة، فالرش المبكر للمشتل أو للمزرعة بالمبيدات التى تحتوى على الزنك مثل

مركب الدايثين ز – ٧٨ أو الزيرام Ziram تقلل من حدوث المرض.

تجعد الأوراق الأصفر

Yellow Leaf Curl

عرف هذا المرض لأول مرة فى الهند سنة ١٩٤٨، كما سجل فى مصر سنة ١٩٦٧ وعرف حديثا فى تونس. يعتبر هذا المرض حاليا من أخطر أمراض الطماطم فى مصر، خاصة فى العروة الصيفية المتأخرة حيث قد يتسبب فى خسائر تزيد عن ٨٠٪ من المحصول.

الأعراض: تظهر أعراض المرض على النباتات بوضوح، فيضعف النشاط الكمبيومى وتتقزم النباتات المصابة وتصغر السلاميات وتتقارب عقد الساق، وتنشط البراعم الساكنة فيزداد التفريع ويصبح نمو النبات شجيرى. تصغر الوريقات ويبهت لونها ويحدث ترويق لعروقها، وتتجعد الأوراق إلى أسفل والوريقات إلى أعلى، وتزداد أنصال الوريقات فى السمك وفى نفس الوقت يقل سمك عروقها الوسطى. يحدث تحلل للحاء الخارجى ويزداد تراكم النشا فى الأوراق.

يتسبب عن الإصابة المبكرة للنباتات عقمها فلا تكون أزهارا وإذا كونت أزهارا فإنها لاتتفتح وتسقط. الثمار المتكونة تكون صغيرة الحجم.

يظهر المرض على البطاطس مسببا تقزم النباتات وتبرقش الأوراق وصغر حجمها وزيادة سمكها.

المسبب: يتسبب هذا المرض عن فيروس تجعد أوراق الطماطم الأصفر TYLCV الذى ينتقل بواسطة الذبابة البيضاء *Bemisia tabci* ، وكذلك ينتقل بالتطعيم ولكن لاينتقل ميكانيكا. يصيب هذا الفيروس بجانب الطماطم نباتات الدخان والبطاطس والفلفل والباذنجان.

المقاومة

١– تربية وزراعة أصناف الطماطم المقاومة للمرض.

٢– منع تعقير الباذنجان ونقاوة الحشائش لتقليل فرص إنتشار الذبابة البيضاء.

٣- مقاومة الذبابة البيضاء بمجرد ظهورها ويفيد فى ذلك الرش بالمبيد الحشرى إكتليك ٥٠٪ بمعدل ١,٥ لتر للفدان.

الهـالـوك

Broomrape

الهالوك نبات زهرى عديم الكلوروفيل، متطفل جذرى، كامل التطفل، يتبع العائلة الهالوكية Orobanchaceae، ويوجد منه أنواع عديدة، تتطفل على نباتات إقتصادية وحشائش. يكثر إنتشار الهالوك فى المناطق المعتدلة من العالم.

يعرف فى مصر أنواع مختلفة من الهالوك منها الهالوك المتفرع أوروبانكى راموزا *Orobanche ramosa* (شكل ٢٨) الذى يتطفل على نباتات الطماطم والباذنجان والكرنب والقرنبيط والخس، وهالوك الفول أ. كريناتا *O. crenata* (شكل ٤٩) الذى يتطفل على الفول والبسلة والحمص والكرفس والطماطم والخلة. والهالوك أ. إجيبتياكا *O. aegyptiaca* (شكل ١٢)، االذى وجد متطفلا على البطاطس.

يتكون نبات هالوك الطماطم *O. ramosa*، من شمراخ زهرى حولى متفرع ذو قاعدة

(شكل ٢٨): هالوك الطماطم

متدرنة منتفخة يخرج منها مماصات تخترق جذور العائل وتلتحم به التحاما متينا. الشمراخ الزهرى تتحور أوراقه إلى حراشيف صغيرة ويحمل أزهارا تشبه لحد ما أزهار نبات حنك السبع (شكل ٢٨). النورة سنبلية تحمل عددا كبيرا من الأزهار. الأزهار خنثى وحيدة التناظر. الكأس يتكون من أربعة سبلات ملتحمة من أسفل وكل سبلتين متجاورتين تلتحمان معا. التويج شفوى يختلف لونه من أبيض إلى أصفر إلى أزرق إلى بنفسجى، ويتكون من خمسة بتلات، بتلتين تكون الشفة العليا وثلاث بتلات تكون الشفة السفلى. الطلع يتكون من أربعة أسدية سائبة فوق بتلية، والمتاع يتكون من كربلتين ملتحمتين والمبيض وحيد المسكن به مشيمتين جداريتين وكل مشيمة ذات فرعين متضخمين. الثمار علبة تنفتح إنفتاحا مصراعيا وتحتوى على مئات البذور وقد قدر عدد البذور التى تنتج من شمراخ واحد بحوالى ١/٤ مليون بذرة. البذور صغيرة جدا تحتفظ بحيويتها سنين عديدة تصل إلى ١٦ سنة.

التطفل: لاتنبت بذور الهالوك إلا بجوار جذور النبات العائل. بانبات البذور تنتج خيوط رفيعة صفراء باهتة لولبية الشكل لا تلبث طويلا حتى يخترق طرف تلك الخيوط جذيرات النبات وتتصل بالحزمة الوعائية فيتصل خشب الطفيل بخشب العائل ولحاء الطفيل بلحاء العائل، حيث يمتص الغذاء المجهز والغذاء المعدنى من العائل ثم يكتنز الهالوك جزءا من هذا الغذاء فى جزئه السفلى الملاصق لجذر العائل فيتضخم ويخرج منه جذيرات أخرى تصيب جذور العائل فى مواقع أخرى حيث تحدث تضخمات أخرى، ومن هذه التضخمات تتكون السيقان الشحمية التى تحمل الأزهار. ويلاحظ أن الهالوك يمضى الشطر الأكبر من حياته مختفيا تحت سطح الأرض حتى إذا أنتج سيقانه الزهرية تكونت بذوره بسرعة ونضجت. ويعتقد أن هناك مادة فى نبات العائل، كما قد توجد فى نباتات أخرى غير عائلة، تنبه أو تشجع إنبات بذور الهالوك، وقد وجد أن بذور الهالوك يمكنها الإنتقال خلال ماء الرى والماء الجارى بالتربة.

يظهر الضرر الناتج من تطفل الهالوك على نبات الطماطم بعد الإزهار وبدء تكوين الثمار فيقل نمو النباتات وتذبل الأوراق ويقل المحصول الناتج.

المقاومة

١- خلع نباتات الهالوك كلما ظهرت فوق سطح الأرض بحيث لايترك منها شئ، وحرقها بعيدا عن الحقل. ويجب العناية فى هذه العملية، إذ وجد أنه إذا تركت الدرنات وقطعت الشماريخ، تتكون شماريخ أخرى. الغرض من هذه العملية تقليل تلوث التربة وكذلك البذور

أثناء الضم وليس للفائدة المباشرة للمحصول، إذ أن الهالوك لايظهر على سطح الأرض إلا بعد مدة طويلة من نموه حيث يكون قد إستنفذ أغراضه من النبات العائل.

٢- الحرث العميق للتربة لدفن بذور الهالوك أكثر من ١٥ سم تحت سطح التربة.

٣- العناية بالرى بحيث لا يمر ماء الرى على أرض ملوثة قبل مروره على أرض سليمة.

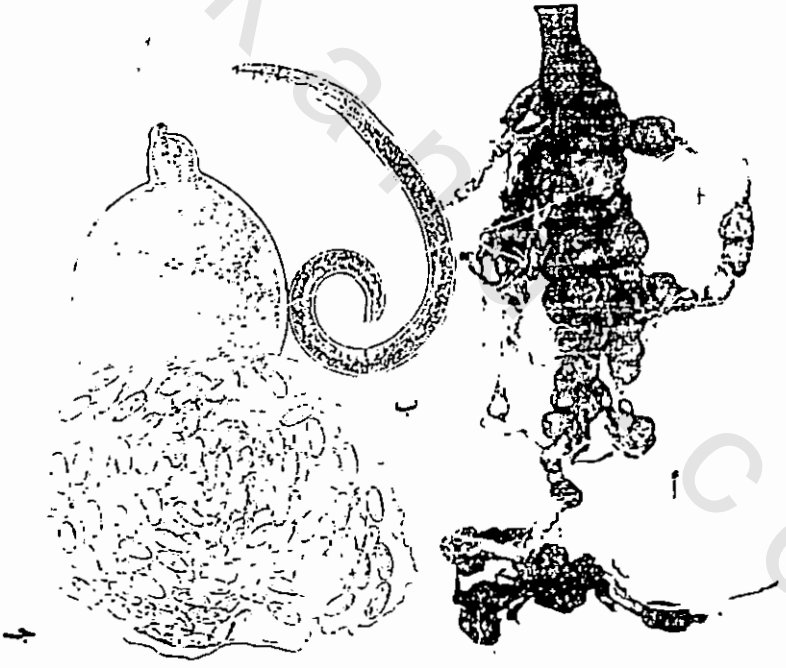
٤- تنبيه إنبات بذور الهالوك الساكنة بالتربة فى غياب العائل، فاذا نبتت البذور ولم تجد العائل ماتت. قد يكون التنبيه باستخدام مواد كيماوية مثل استخدام حمض الجبريلليك gibberellic acid، حيث وجد أن تركيز ١ إلى ٢٠ جزء فى المليون ينبه إنبات بذور هالوك الطماطم. وقد يكون التنبيه باستخدام مستخلصات نباتية كما فى إستخدام مستخلص من بادرات الكتان لتنبيه إنبات الهالوك أ. مينور *O. minor* ، وقد يكون التنبيه باستخدام أجزاء نباتية كما فى مقاومة نوع الهالوك أ. كمانا *O. cumana* بخلط التربة بمطحون نبات عباد الشمس بنسبة ٤٠ - ٦٥ جم لكل كيلو جرام تربة. وقد يكون التنبيه بإستخدام نباتات غير عائلة لها القدرة على تنبيه إنبات البذور كما فى زراعة الكتان قبل محصول البرسيم الأحمر *red clover* لمقاومة الهالوك أ. مينور *O. minor*. وفى هذا المجال يجب إختبار المحاصيل والنباتات المصرية فى قدرتها على إنبات أنواع الهالوك المعروفة بمصر حتى إذا ثبت قدرة بعضها على تنبيه إنبات بذرة الهالوك وعدم قدرة الهالوك على التطفل على النباتات، أمكن إستخدامه كمصيدة للهالوك.

تعقد الجذور النيماتودى

Root Knot Nematodes

وصف هذا المرض لأول مرة بانجلترا سنة ١٨٥٥ وهو منتشر حاليا فى جميع أنحاء العالم المعروفة باعتدال حرارة شتائها وفى الأراضى الخفيفة، ويصيب معظم محاصيل الخضر ويعتبر ذو أهمية خاصة على الطماطم والفلفل والباذنجان والبطاطس والبطاطا والفاصوليا واللوبيا والجزر والبنجر والباميا والخس والقلقاس والفراولة والكوسة والشمام والبطيخ.

الأعراض: تظهر أعراضه فى تكوين عقد أو تورمات يختلف شكلها من كروى إلى مغزلى، ويصحب ذلك تورم الجذر نفسه فى المنطقة المصابة، وعادة تتكون جذور ثانوية فوق التورمات تصاب بالتالى ويتكون عليها تورمات أخرى وهكذا (شكل ٢٩ أ)، وينتج عن ذلك سحب الغذاء



(شكل ٢٩): تعقد الجذور النيماتودى

أ - الاعراض على جذور طماطم ب - ذكر النيماتود البالغ

جـ- أنثى النيماتود البالغة، وخروج كتلة البيض

أولا يأول إلى التورمات الجذرية فيقل النمو الخضرى ويهت لون النبات ويصبح النبات صغيرا وضعيفا، وتظهر عليه أعراض قلة التغذية والعطش، وتميل النباتات للذبول وخاصة فى الجو الحار الجاف. قد لاتظهر الأعراض على المجموع الخضرى فى المبدأ ولكن يلاحظ فيما بعد قلة الأزهار وقلة المحصول. وقد يحدث التعقد الجذرى بدون تكوين عقد واضحة كما فى حالة الإصابة بالنيماتود ميلويدوجينى هابلا *Meloidogyne hapla* حيث تكون العقد غير واضحة بينما يزداد تفرع الجذر عند منطقة الاصابة مكونة مجموع جذرى كثيف غير طبيعى وغير قادر على إمتصاص المحلول الغذائى من التربة.

فى المحاصيل الدرنية كما فى البطاطس والمحاصيل الجذرية كما فى البطاطا والجزر والبنجر تخترق اليرقات السطح الخارجى وتنضج اليرقات وتمتلئ الأنات بالبيض الذى يفقس ثم تخرج اليرقات مسببة ظهور بقع بنية إلى سوداء، ثم تتكون إنتفاخات دملية الشكل تسبب تشويه فى شكل الدرنات وتشققها، وقد تمتد الإصابة للداخل مسببة إتلاف الأنسجة الداخلية والإقلال من قيمتها الغذائية وقد تتعفن الدرنات.

من أهم أضرار الاصابة بتعقد الجذور هو إزدياد قابلية النبات المصاب للاصابة ببعض الأمراض الفطرية مثل تلك الناتجة عن فطريات فيوزاريوم *Fusarium* spp وريزوكتونيا *Rhizoctornia* sp. وخاصة فى زراعات الطماطم والبطاطس والبطيخ.

المسبب: يتسبب هذا المرض عن أنواع من الديدان الثعبانية تتبع الجنس ميلويدوجينى *Meloidogyne*، وأهمها فى مصر الأنواع م. إنكوجنيتا *M. incognita* و م. إنكوجنيتا أكريتا *M. incognita acrita* و م. جافانيكا *M.javanica* و م. هابلا *M. hapla* و م. أريناريا *M. arenaria*. تختلف المحاصيل المختلفة فى درجة مقاومتها لكل من تلك الأنواع، فنباتات الفراولة تقاوم النيماتودا *M.incognita* و *M. incognita acrita*، ونباتات الفلفل والفراولة والبطاطا مقاومة للنوع *M. javanica*، ونباتات البطيخ والخيار والقرع والبامية مقاومة للنوع *M. hapla*، ونباتات الفراولة والبامية والبطاطا مقاومة للنوع *M. arenaria*، أما نباتات البنجر والكرنب والفجل والجزر والطماطم والباذنجان والبطاطس والفول والبسلة فتصاب بالأنواع الأربعة بدرجات متوسطة إلى شديدة.

تعيش يرقات هذه الديدان فى التربة ويوجد معظمها فى الطبقة السطحية لعمق ٦٠ سم وقد تصل فى جذور الأشجار لعمق ٢٥٠ سم. واليرقات خيطية يصل طولها إلى ١/٢ مم. تتحرك اليرقات حركة محدودة فى التربة. ففى التربة الرملية المفككة تتحرك اليرقة مسافة ٣٠سم فى الشهر الدافىء، وطريقة الانتقال الرئيسية هى بواسطة حركة الماء أو بنقل التربة أو عن طريق

التقاوى أو الشتلات المصابة. إذا وجدت اليرقات النبات العائل تخترق جدر جذوره الخارجية وغالبا ما يكون ذلك فى منطقة القمة النامية. تتحرك اليرقات فى الخلايا المرستيمية مسببة نشاط إنقسامى سريع غير عادى وزيادة فى حجم الخلايا مكونة خلايا ضخمة يصل قطرها من ضعف إلى ثلاثة أمثال قطر الخلايا العادية.

تحدث العدوى للنباتات على درجات حرارية ما بين ١٠ إلى ٣٥° م وأفضلها ٢٧° م. تنمو اليرقات داخل الأنسجة لمدة ١٥ يوم بعدها يبدأ النضج الجنسى فتتميز الذكور الخيطية التى يتراوح طولها ما بين ١,٢ إلى ١,٥ مم والاناث الكمثرية الشكل التى تتراوح أبعادها ما بين ٣, – ٨, × ٤, – ١,٣ مم (الشكل ٢٩ ب ، جـ)، ويمكن رؤية الاناث الناضجة بالعين المجردة بشكل نقط لامعة محاطة عادة بطبقة بنية من أنسجة العائل. يحدث التزاوج بين الذكر والأنثى داخل الأنسجة النباتية. وفى كثير من الأحوال تتكاثر الاناث بكريا أى بدون تزاوج فتتكور الأنثى وتمتلئ بالبيض. يخرج البيض من الأنثى ويتجمع فى مادة هلامية تفرزها الأنثى من فتحة التناسل قبل وضع البيض، ويختلف عدد البيض الذى تضعه الأنثى الواحدة ويتراوح ما بين ٣٠٠ إلى ٥٠٠ بيضة، وقد يصل العدد إلى ٢٨٠٠ بيضة (شكل ٢٩ جـ). والبيض بيضاوى الشكل طوله حوالى ١٠٠ ميكرون. يفقس البيض وتعيد اليرقات دورة الحياة. يتم الجيل الواحد فى الظروف الملائمة فى حوالى ٢٥ يوما. وفى الظروف الغير ملائمة وخاصة فى الأجواء الباردة قد يحاط البيض بغلاف سميك يحميه فترات السكون.

فى نهاية موسم النمو تتحلل بقايا الأجزاء النباتية المصابة بالتربة وتنطلق اليرقات فى التربة وتعيش فيها بدون أن تتطور أو تتكاثر ولكنها تتحرك فيها حركة حرة.

المقاومة

١– إنتخاب وتربية أصناف مقاومة للديدان الثعبانية المسببة للمرض. هذا وتوجد درجات عالية من المقاومة فى نوع الطماطم *Lycopersicum peruvianum* التى يمكن إستخدامها فى نقل صفة المقاومة إلى الأصناف التجارية.

٢– تعيش اليرقات فى التربة الخالية من النباتات العائلة لمدة محدودة وذلك لأن الديدان الثعبانية المسببة للتعقد إجبارية التطفل ولايمكنها المعيشة لمدد طويلة ولاتستطيع أن تتكاثر بدون أن تتغذى على النبات الحى، وكذلك فانها طفيليات مختصة يختص كل نوع منها بنباتات معينة. من هذا تظهر أهمية الدورة الزراعية فى المقاومة، ونظرا لأن يرقات الديدان الثعبانية المسببة للمرض تقل كثيرا بالتربة بعد مرور سنة من عدم وجود النباتات العائلة وتختفى كلية بعد ٣ سنوات، لذلك فينصح باتباع دورة زراعية تزرع فيها نباتات مقاومة أو منيعة لمدة

٢-٣ سنوات.

٣- لاتتحمل اليرقات الحرارة والجفاف لمدد طويلة، وقد وجد أن اليرقات تموت فى ١٠ دقائق على درجة ٤٤°م وتموت فى الحال على ٥٤°م، كما أن البيض يموت فى ١٠ دقائق بتعريضه إلى حرارة ٤٩°م ويموت فى الحال بتعريضه لدرجة حرارة ٥٩°م، لهذا فيفيد فى الأراضى الموبوءة ترك الأرض بور صيفا وحرثها ٣ مرات، كل أسبوعين مرة، على أعماق متزايدة.

٤- يفيد فى الأراضى الشديدة التلوث غمر التربة بالماء وتركها مغمورة لمدة طويلة، فتشبع التربة بالماء كما فى حالة زراعة الأرز يعمل على اختناق أعداد كبيرة من الديدان.

٥- يزداد إنتشار المرض فى الأراضى ذات المستوى المائى المرتفع، لهذا فتحسين الصرف يساعد على مقاومة المرض.

٦- تقوية النباتات لزيادة قدرتها على مقاومة الديدان الثعبانية وذلك بالتسميد الجيد وينصح بزيادة التسميد البوتاسى.

٧- الحصول على شتلات الطماطم من مشتل خالى من المرض وكذلك التقاوى الدرلية والجذرية من أرض غير ملوثة.

٨- رش النباتات بعد ١٥ يوم من شتلها بمادة فايدبت السائلة ٢٤٪ بمعدل ٣ لتر للفدان بعد تخفيفها بـ ٦٠٠ لتر ماء ثم يكرر الرش بعد ثلاثة أسابيع، ويراعى رى الأرض بعد المعاملة مباشرة. ويجب عدم زراعة بطاطس أو بصل بالأرض المعاملة لمدة سنة على الأقل.

٩- فى الصوب يمكن مقاومة هذا المرض بتسخين التربة ببخار الماء وذلك بتمريره خلال مواسير مثقبة توجد بداخل التربة ونظرا لأن تلك المعاملة تسبب تجمع مواد سامة للنباتات مثل غاز الأمونيا، لذلك يجب عدم الزراعة مباشرة وخاصة بالنسبة للنباتات الحساسة كالطماطم، بل تترك بعدها عدة أيام تنمو خلالها الكائنات الدقيقة مسببة تحلل تلك المواد الضارة.

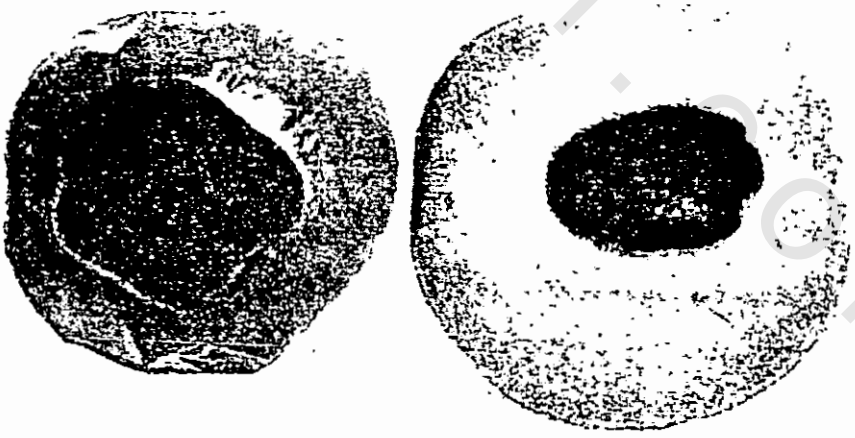
عفن الطرف الزهرى للثمار
Blossom End Rot

ذكر هذا المرض لأول مرة سنة ١٨٨٨ وهو من الأمراض غير الطفيلية الهامة التى قد تسبب خسائر كبيرة قد تصل إلى نصف المحصول.

الأعراض: يبدأ هذا المرض بظهور بقعة مائية فى منطقة إتصال البتلات على الثمار وهى خضراء أو وقت نضجها. تكبر البقعة بسرعة وتدكن فى اللون حتى تبدأ الثمرة فى النضج، وفى نفس الوقت يتجعد النسيج المصاب ويزداد دكانة لونه حتى يصير أسود ثم يتسطح ويصبح جلدى (شكل ٣٠). وقرب النضج تتلون الثمرة حول البقعة بلون أصفر ثم بلون أحمر فى الوقت الذى يكون فيه الجزء السفلى من الثمرة لازال أخضر اللون.

فى بعض الأحيان تبدأ الإصابة داخلها من قمة المشيمة المركزية، فتجف ويزداد بياض الأنسجة فى تلك المنطقة وتقف عن النمو ثم تتلون بلون بنى، وتؤثر هذه على الأنسجة المحيطة بالبذرة فى الجزء العلوى من الثمرة فيتأخر نمو البذور ثم تتلون بلون بنى قرب النضج.

ظروف إنتشار المرض: وجد أن النباتات المنزرعة فى رطوبة أرضية منخفضة أقل تعرضا للمرض من تلك المنزرعة تحت ظروف الرطوبة التى تساعد على سرعة النتح وعلى النمو العصيرى والسريع.



(شكل ٣٠): عفن الطرف الزهرى على ثمرتى طماطم

ويعتقد أن المرض يتسبب عن التغيير المفاجئ فى سرعة النتح، ولهذا يظهر المرض فى الزراعات المروية بالأراضى الخفيفة الرملية أكثر من غيرها، إذ أن تلك الأراضى تظهر تغييرات سريعة فى الرطوبة. كما يظهر المرض فى شمال الدلتا بمعدلات عالية صيفاً ويقل ظهوره شتاءاً. وقد وجد فوستر Foster أن زيادة نسبة الآزوت ساعدت على ظهور المرض، كما أن زيادة الفوسفور قللت من ظهور المرض.

إعتقد سبر Spurr سنة ١٩٥٩ أن نقص الكالسيوم وليس نقص الماء هو العامل الأساسى فى ظهور المرض، فتحت ظروف الجوع الكالسيومى تموت مناطق النمو فى أطراف النباتات مثل أطراف الجذور والسيقان، وقمم الثمار. وقد وجد أن النباتات المنزرعة تحت ظروف نقص كالسيومى يحدث لها إنخفاض واضح فى نسبة الكالسيوم بالثمار وخاصة فى قمتها. هذا وتؤدى زيادة نسبة أيونات الأمونيوم والماغنسيوم والبوتاسيوم والصوديوم بالتربة إلى نقص الكالسيوم الممتص، وأكثرهم تأثيرا هو زيادة الأمونيوم وأقلها تأثيرا هو الصوديوم. وعموما فإن زيادة ملوحة التربة يؤدى إلى أعراض نقص الكالسيوم وبالتالى إلى ظهور المرض. وقد علل جور Goor سنة ١٩٦٨ تأثير نقص الكالسيوم على ظهور المرض إلى تأثيره على الأغشية شبه المنفذة فتزداد نفاذيتها لعنصر البوتاسيوم.

هذا وتختلف الأصناف فى مدى قابليتها للاصابة بهذا العفن.

المقاومة

١- تربية وزراعة الأصناف المقاومة مثل مانابال Manapal ومارجلوب Marglobe وبريتشارد Pritchard ومنى ميكر Money Maker وبيرل هاربر Pearl Harbour .

٢- نظرا للارتباط الشديد بين حركة الماء وظهور المرض، فانه من الضرورى التحكم فى ماء التربة بتحسين التهوية والصرف وإضافة المواد العضوية لتحسين خواص حفظ التربة للماء.

٣- يفيد الرى كما يفيد العزق السطحى (خربشة) للتربة لملء الشقوق وقتل الحشائش فى حالة هبوب رياح جافة، وفى حالة زيادة رطوبة التربة يفيد العزق العميق للمساعدة فى تقليل ماء التربة.

٤- تحسين التربة بزيادة نسبة الكالسيوم بها، ويفيد إضافة الجبس أو السوبر فوسفات إلى الأرض قبل الزراعة، بنسبة ٢٥٠ إلى ٥٠٠ كجم للفدان فى تقليل نسبة المرض.

٥- تجنب زيادة الأملاح الذائبة للأمونيوم والماغنسيوم والبوتاسيوم والصوديوم.

٦- رش النباتات فى الأراضى المحتمل ظهور المرض بها بكلوريد أو نترات الكالسيوم بنسبة ٠,٥ ٪ مبتدئا قبل موعد ظهور المرض بشهر وتكرار ذلك كل إسبوع وتوقف بمجرد

ظهور أضرار من الكالسيوم إذ أن زيادة الكالسيوم تسبب إحتراق الأوراق.

٧- يفيد تغطية النباتات فى فترات الحرارة والجفاف.

تشقق الثمار
Growth cracks

كثيرا ما يحدث تشقق لثمار الطماطم أثناء نموها ويحدث التشقق عادة فى الطرف القاعدى فى خطوط ممتدة من العنق أو فى حلقات كاملة أو ناقصة حول العنق (شكل ٣١)، ويختلف عمق الشقوق ولكن كثيرا ما تتعمق فى لب الثمرة. وعندما يكون حدوث التشقق بطيئا فان التئام الجرح يكون سريعا، ولكن تلك الثمار تكون عرضة للتشقق ثانية أثناء التسويق، كما أن الشقوق تكون مواضع ملائمة لحدوث العدوى بفطريات اللفحة المبكرة وفطريات التعفن المختلفة.

وتشقق الثمار من الأمراض غير الطفيلية وأسبابها غير معروفة بدقة ولكن لوحظ كثرة ظهورها فى الجو الممطر الدافئ حيث يسرع النمو أو فى حالة عدم إنتظام الرى، كما لوحظ إرتفاع نسبة المرض فى حالة سقوط الأوراق نتيجة للاصابة بالأمراض المؤدية لذلك.

وعموما تختلف الأصناف فى مدى قابليتها للتشقق.

المقاومة

١- تربية واستخدام الأصناف المقاومة للتشقق.

٢- عدم رى النباتات قبل الجمع لأن ذلك يسبب تشقق الثمار الناضجة.

(شكل ٣١): لمرتى طماطم مصابة بالتشقق

سمطة الشمس

Sunscald

قد تظهر أثر سمطة الشمس على الأوراق والثمار، ويظهر الأثر بوضوح فى حالة مرور أيام صحوة جافة بعد فترة مطر وغيام، فتتكون على الأوراق بقع بنية جافة. وتصاب الثمار كثيرا فى حالة قلة الأوراق كما فى حالة الإصابة باللفحة المتأخرة أو المبكرة أو تبعا لطبيعة الصنف، فتصبح المنطقة المعرضة للشمس وخاصة فى الجو الحار الجاف صفراء أو بيضاء، وتفقد ماءها بسرعة وتنكمش وتتسطح فى بقعة منخفضة رمادية ورقية. وعادة يتبع الإصابة الغير طفيلية إصابة ثانوية بالفطريات.

المقاومة

١- وقاية النباتات ضد الإصابة بالأمراض التى تسبب تساقط الأوراق.

٢- تغطية الثمار المكشوفة بطبقة رقيقة من القش وخاصة فى الجو الحار الجاف.

وجـه القـط

Catface

تظهر أعراض هذا المرض على الثمار حيث تظهر بشكل غير منتظم، فيحدث بالثمرة تورمات وإنخفاضات كثيرة خاصة فى الناحية الطرفية، كما يفصل التورمات والإنخفاضات المختلفة ندب شريطية داكنة تمتد فى الثمرة للداخل (شكل ٣٢) مثل هذه الثمار يكون نضجها غير متكافئ فى أجزائها المختلفة ولاتصلح للتسويق لمنظرها ولرداءة رتبتها.

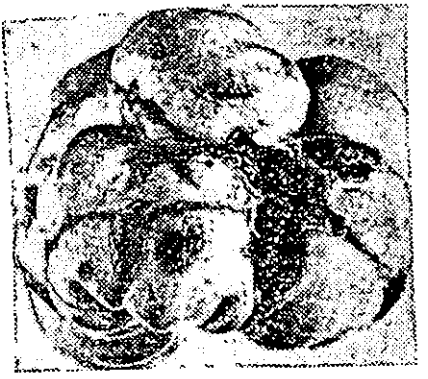
ينتج هذا المرض عن إختلال تكشف أنسجة قلم الزهرة. ويعتقد أن ذلك قد يتسبب عن إضطرابات واضحة للنمو أثناء التزهير كالتعرض لفترة برد طويلة أو التلوث بمركب ٢، ٤ – د (2.4 - D).

تختلف الأصناف المختلفة فى مدى قابليتها للاصابة بهذه الظاهرة.

المقاومة

١– إنتخاب وزراعة أصناف مقاومة لهذه الظاهرة مثل صنف مانابال ورتجرز.

٢– تجنب تعريض الثمار للظروف المساعدة للمرض كالتلوث بمركب الـ 2.4 - D.



(شكل ٣٢): ثمرة طماطم عليها أعراض وجه القط.

تكوين الجيوب فى الثمار

Pockets (Puffiness)

تظهر الأعراض الأولى لهذا المرض عندما تبلغ الثمار حوالى ثلثى حجمها الطبيعى فيتأخر نمو الأنسجة الداخلية بينما تستمر الجدر الخارجية فى النمو الطبيعى. تصبح الثمار الناضجة خفيفة الوزن هشة بنقصها الصلابة. بقطع الثمار المصابة عرضيا يظهر الجدار الثمرى الخارجى اللحمى ذو سمك عادى. ولكن الجزء الوسطى الذى يحتوى على البذور فيكون ناقص النمو مليئا بالجيوب الخالية (أى الفجوات) التى تفصل الجدار الخارجى عن الجزء الوسطى.

ويعتقد أن هذا المرض يرجع إلى العوامل الجوية والغذائية التى تؤدى إلى عدم إخصاب البويضات أو وقف نمو الأجنة بعد الإخصاب، أو موت الأنسجة الوعائية المشيمية بعد نمو الثمار. ويعتقد يارنل Yarnell سنة ١٩٣٧ أن إرتفاع درجة رطوبة ودرجة حرارة التربة يهيئان لحدوث الإصابة.

تختلف الأصناف فى مدى قابليتها لحدوث الاصابة. ففى الأصناف ذات الثمار الكبيرة وجد أن الأصناف المفلطحة وكذلك الأصناف الكثيرة التفصيص أقل تعرضا لتلك الحالة عن الثمار الكروية القليلة التفصيص.

المقاومة

١- إنتخاب وزراعة الأصناف المقاومة للمرض.

٢- يرى البعض أن التسميد الكالى من السوبر فوسفات والتسميد المعتدل من النترات يمنع حدوث هذه الظاهرة.

الأضرار الناتجة عن مركب ٢، ٤ – د (2.4 - D)

يستخدم مركب 2,4 - dichlorophenoxyacetic acid الذى يرمز إليه إختصارا بـ ٢، ٤ – د (2.4 - D) فى مقاومة الحشائش ذات الفلقتين من المحاصيل ذات الفلقة الواحدة. تتأثر نباتات الطماطم عند إستخدام رشاشات ملوثة بهذا المركب فى رش نباتات الطماطم. وقد تنتقل أبخرة أستر هذا المركب، الشديدة التطاير، عند رش الحشائش فى زراعات قريبة إلى نباتات الطماطم فتؤثر عليها تأثيرا ضارا. وتختلف أعراض الاصابة حسب كميات المركب التى تصل إلى النبات.

تظهر الأعراض الأولى لهذه الحالة فى إنحناء أوراق وقمم النبات النامية إلى أسفل. وفى الاصابات الشديدة يزداد إنحناء الأوراق وكذا السيقان، كما تلتف وتختل طبيعة النمو (شكل ٣٣)، ويتبع ذلك إنشقاق الساق الرئيسية وتكوين جذور صغيرة عرضية كثيرة حول الساق. الأوراق الجديدة لايكتمل نموها وتلتف عند حوافها، وتستدق أطراف وريقاتها. عروق الوريقـات

(شكل ٣٣): ورقة نبات طماطم وعليها أعراض التلوث بالـ ٢، ٤ – د

تكون أبهت لونا من باقى نسيج الوريقة وتظهر كأنها متوازية.

وكثيرا ماتظهر على الثمار أعراض وجه القط ولاتكون بذورا أو تكون بذورا قليلة جدا. الأنسجة الداخلية لهذه الثمار تستمر خضراء رغم تلون الثمرة من الخارج.

المقاومة

١- إستخدام رشاشات خاصة لمادة الـ 2.4 - D وغيرها من مبيدات الحشائش.

٢- إستخدام إسترات من المركب قليلة التطاير أو ملحها الأمينى.

٣- عدم رش مبيدات الحشائش فى وجود رياح أو فى أراضى مرتفعة عن أراضى مجاورة منزرع بها طماطم.

obeikandl.com

ثالثا: أمراض الباذنجان

يعتبر الباذنجان eggplant (*Solanum melongena*) من محاصيل الخضر التى تزرع فى فصل الصيف ويحتاج لجو دافىء. ويزرع فى جميع الدول العربية تقريبا والأمريكتين وكثير من دول آسيا كالهند والصين والفيليبين وغيرها. ويصلح للزراعة فى جميع أنواع الأراضى ماعدا الغدقة والسيئة الصرف، وأجود أنواع الأراضى هى الصفراء الثقيلة الجيدة الصرف الغنية بالمواد العضوية.

ويزرع الباذنجان فى مصر فى ثلاث عروات هى:

الأولى: العروة الصيفية المبكرة حيث تزرع البذور فى أواخر أكتوبر وأوائل نوفمبر، وتشتل النباتات فى يناير وأوائل فبراير ويبدأ الحصاد فى هذه العروة فى إبريل ومايو.

الثانية: العروة الصيفية المتأخرة حيث تزرع البذور فى فبراير وتشتل النباتات فى إبريل ومايو، وتجمع ثمار هذه العروة إبتداء من يونيو وتستمر حتى أواخر الصيف وأوائل الخريف.

الثالثة: العروة النيلية وتزرع البذور فى يونيه وتشتل نباتاتها بعد شهر ونصف فى يوليه وأغسطس، وتجمع ثمارها فى أواخر الصيف وأوائل الخريف.

يصاب الباذنجان بأمراض مختلفة من أهمها البياض الدقيقى وتعقد الجذور النيماتودى.

الذبول الطرى

يتفق هذا المرض فى أعراضه ومسبباته مع مرض الذبول الطرى فى الطماطم. وقد عرف من مسببات المرض فى مصر الفطريات الترناريا الترناتا *Alternaria alternata* وسيفالوسبوريم *Cephalosporium* sp. وفيوزاريوم *Fusarium* spp. وميوكر راسيموزس *Mucor racemosus* وبيثيوم ديباريانم *Pythium debaryanum* وريزوكتونيا سولانى *Rhizoctonia solani* ، والأخير قد يوجد داخليا فى البذرة أو على هيئة أجسام حجرية على سطح البذرة.

المقاومة

١- تتبع أسس المقاومة العامة للذبول الطرى (ص ٥٦ - ٥٧).

٢- فى حالة إحتمال وجود إصابة بالفطر ريزوكتونيا *Rhizoctonia* تعامل التقاوى بالماء الساخن على درجة ٥٠م لمدة ٢٥ دقيقة ثم تجفف البذور وتعامل بالاسبرجون أو الأراسان أو السيمسان أو الفيجون ٧٥ بنسبة ٠,٣ ٪ أو فيتافاكس كابتان ٣٧,٥ + ٣٧,٥ ٪ أو فيتافاكس ثيرام ٣٧,٥ + ٣٧,٥ ٪ بمعدل ١,٥ جرام لكل كيلو جرام بذور.

٣- يفيد رش البادرات بمجرد ظهورها بالكابتان ٥٠ بنسبة ١/٤ ٪ على أن يكرر ذلك إسبوعيا.

البياض الدقيقى

عرف هذا المرض فى مصر منذ سنة ١٩٢٠ كما ينتشر فى المغرب، وقد عزى إلى الفطر أيديوبسس توريكا *Oidiopsis taurica*. ثم ذكر الفطر إريسيفى توريكا *Erysiphe taurica* سنة ١٩٢٣ كمسبب للمرض ولم يأتى ذكره بعد ذلك. يمتاز الفطر الأول بأن نموه داخلى فى الجزء الأول من فترة حياته ثم يصير سطحيا بعد ذلك، بينما يكون نمو الفطر الثانى سطحيا طوال فترة الحياة .

يعرف الطور الأسكى للفطر إيديوبسس توريكا *Oidiopsis taurica* باسم لفيللا توريكا *Leveillula taurica* ، وهو يصيب مايزيد على مائة عائل ولكن يوجد منه سلالات مختلفة، فالسلالة التى تصيب الباذنجان يمكنها أن تصيب الطماطم والبطاطس، وهذه السلالة لاتصيب الفلفل والبامية والشمر والخرشوف والبصل. وتظهر أعراض المرض بملاحظة أصفرار على السطح العلوى للأوراق يقابله ظهور نمو مسحوقى أبيض على السطح السفلى للأوراق، وفى نهاية موسم النمو يظهر النمو المسحوقى على سطحى الورقة. كما قد تصاب أعناق الأوراق وسيقان النباتات الحديثة فيظهر عليها النمو المسحوقى. وتنتج أعراض المرض عن نمو الفطر داخل أنسجة النبات وظهور حوامل الفطر الكونيدية خلال الثغور الموجودة على السطوح السفلى للأوراق. حوامل الفطر الكونيدية طويلة غير متفرعة، تحمل جرثومة واحدة طرفية فى نفس الوقت. قرب نهاية موسم النمو يظهر ميسيليوم الفطر سطحيا وتتكون عليه الأجسام الثمرية السوداء.

لاينمو الفطر جيدا فى الجو الرطب. وتنبت الجراثيم على الأوراق الجافة فى رطوبة نسبية تصل إلى ٣٠ ٪. وأحسن رطوبة لانباتها مابين ٥٠ – ٧٥ ٪ وأفضل حرارة حوالى ٢٥°م. وتعطى الجرثومة عند إنباتها أنبوبة إنبات تخترق البشرة مباشرة.

المقاومة

الرش بمحلول الجير والكبريت ويمكن عمل تحضير مركز منه نسبته ٤ كيلو جرام جير حى : ٣ كيلو جرام كبريت زهر : ١٠٠ لتر ماء ثم يخفف عند الاستعمال بنسبة ١٠ ٪. ويمكن تحضير المحلول المركز كالآتى: يسخن قليل من الماء ويضاف إليه الجير الحى ويستمر فى التسخين ثم يضاف الكبريت ويزاد الماء. وبعد تمام طفى الجير يضاف باقى الماء

ويعلم إرتفاع المخلوط ويستمر فى التسخين وزيادة الماء كلما نقص مع الاستمرار فى التقليب حتى تمام إنتظام الغليان، فيوقف التقليب ويستمر الغليان وتكملة الماء لمدة ٤٥ إلى ٦٠ دقيقة ويحدد ذلك إختفاء الكبريت، وتلون المحلول بلون عنبرى يترك المحلول لمدة يوم بعدها يؤخذ الرائق ويخزن أو يخفف ويستعمل.

يفيد أيضا الرش بديائين ٤٥ بنسبة ٠,٢٥٪ أو بالبايليتون ٢٥ ٪ بنسبة ٠,٠٢٥٪ أو ريدوميل مانكوزيب ١٠٪ + ٤٨٪ بنسبة ٠,٢٥٪.

تعقد الجذور النيماتودى

يتسبب هذا المرض فى مصر عن الديدان الثعبانية ملويدوجينى هابلا *Melidogyne hapla* و م. إنكوجنيتا *M. incognita* و م. جافانيكا *M.javanica*. دراسة الأعراض والمسببات ودورة الحياة والمقاومة كما فى تعقد الجذور النيماتودى فى الطماطم (ص٨١-٨٤).

رابعا: أمراض الفلفل

الفلفل pepper (*Capsicum* spp.)من محاصيل الخضر التى تحتاج إلى جو معتدل، ولايتحمل الجو البارد، وموطنه الأصلى الأمريكتين ومنهما انتشر إلى باقى أنحاء العالم، وأدخل إلى مصر بين سنة ١٨٥٦ - ١٨٦٩. تجود زراعة الفلفل فى الأراضى الصفراء الخفيفة والثقيلة الجيدة الصرف ولاتنجح فى الاراضى الرملية والملحية. ويزرع الفلفل لأجل الطهى والسلاطة والتخليل، كما يستعمل الفلفل الحريف فى الأغراض الطبية، والفلفل من محاصيل التصدير الهامة. ويزرع بمصر فى ثلاث عروات:

١- العروة الصيفية المبكرة وتزرع بذورها فى المشتل فى اكتوبر ونوفمبر مع وقايتها من الصقيع وتشتل النباتات فى يناير وفبراير.

٢- العروة الصيفية وتزرع بذورها فى فبراير ومارس وتشتل نباتاتها فى إبريل ومايو.

٣- العروة النيلية وتزرع بذورها فى يونيو مع وقايتها من الحرارة المرتفعة وتشتل نباتاتها فى يوليو وأغسطس.

يصاب الفلفل بأمراض مختلفة من أهمها البياض الدقيقى وتعقد الجذور النيماتودى والإصفرار والتبرقش.

الذبول الطـرى

يتفق هذا المرض فى أعراضه ومسبباته مع الذبول الطرى للطماطم، وقد عرف من مسبباته فى مصر الفطريات الترناريا الترناتا *Alternaria alternata* وسيفالوسبوريم *Cephalosporium* sp. وفيوزاريوم *Fusarium* spp. وميوكر راسيموزس *Mucor racemosus* وريزوبس ستولونيفر *Rhizopus stolonifer* وريزوكتونيا سولانى *Rhizoctonia solani*

المقاومة

تتبع الأسس العامة لمقاومة الذبول الطرى (ص ٥٦ – ٥٧).

٢– بذور الفلفل حساسة للمبيدات وللمعاملة الحرارية التى كثيرا ما تضر البذور، وللضرورة تطهر البذور بالسليمانى تركيز ١/٢ فى الألف لمدة خمسة دقائق، بعدها تغسل البذور بالماء الجارى لمدة ١٥ دقيقة ثم تجفف. تعامل البذور بعد ذلك كما فى الباذنجان (ص ٩٤).

٣– لاتستعمل مركبات النحاس فى رش البادرات فى الجو الحار الجاف لأنها تضر أطراف البادرات، ويفيد رش البادرات بمجرد ظهورها إسبوعيا بالكابتان ٥٠ بنسبة ١/٤ ٪.

البياض الدقيقى

عرف هذا المرض فى مصر منذ سنة ١٩٢٧، ويتسبب المرض فى مصر عن الفطر أيديوبسس توريكا *Oidiopsis taurica*. ومن المعروف أن السلالة التى تسبب المرض على الفلفل تختلف عن تلك التى تسببه على الطماطم والباذنجان. وقد ذكر فى بعض البلاد الأجنبية أن المرض يتسبب عن الفطر أيديم *Oidium* sp.

دراسة المرض والمسبب والمقاومة كما فى البياض الدقيقى للباذنجان (ص ٩٥ – ٩٦).

العفن الطرى البكتيرى

تظهر أعراض هذا المرض على الثمار فى الحقل أو أثناء التسويق ويتسبب عن البكتيريا إروينيا كاروتوفورا *Erwinia carotovora* التى تحدث العدوى للثمار خلال جروح مسببة لين المنطقة المصابة وتعفنها الطرى، وإنتشار العفن سريعا إلى باقى أجزاء الثمرة، وقد يظهر سائل هلامى يتجمع أسفل الثمرة وتجف الثمرة المصابة سريعا. ويساعد على ظهور المرض فى التسويق غسيل الثمار قبل تعبئتها.

صفات المسبب وطرق حدوث الأصابة لاتختلف عما سبق بيانه فى العفن الطرى البكتيرى للبطاطس (ص ٣٢ – ٣٣)، إلا أنه قد ذكر أن العفن الطرى البكتيرى فى الفلفل قد ينتقل عن طريق يرقات ثاقبات الذرة.

المقاومة

١– العناية بالمحصول واستبعاد المصاب منه عند الزراعة والتسويق.

٢– العناية بالمحصول أثناء الحصاد وعدم إحداث جروح به وكذلك العمل على التئام الجروح وجفاف السطوح بأسرع ما يمكن.

٣– عدم غسيل الثمار قبل تعبئتها، أو إستخدام ماء الكلور فى الغسيل ثم تجفف الثمار سريعا.

٤– التخزين فى مخازن جيدة التهوية وعلى درجات حرارة منخفضة من ٧ إلى ١٠°م.

٥– إستخدام صناديق تعبئة جديدة أو تطهير الصناديق القديمة ويتم ذلك بمحلول كبريتات نحاس ٣٪.

تبرقش الفلفل

تسبب أمراض التبرقش فى الفلفل خسائر جسيمة فى المحصول كما ووزنا. يتسبب تبرقش الفلفل عن عدة فيروسات، أهمها فيروس تبرقش الدخان TMVوفيروس تبرقش الخيار CMV اللذان جاء ذكرهما كمسببات لمرض تبرقش الطماطم (ص ٧٤ – ٧٦)، ومن الفيروسات الأخرى المسببة للمرض فيروس البطاطس، المسبب لمرض التبرقش المجعد للبطاطسPVY (ص ٣٩).

الأعراض: تختلف الأعراض وفقا للفيروس المسبب، فالإصابة بفيروس TMV ينتج عنه تبرقش فى الأوراق مع ظهور بقع صفراء مخضرة لاتلبث أن تتحول إلى بقع ميتة بنية إلى سوداء فى اللون. إشتداد الإصابة يؤدى إلى تساقط الأوراق.

الإصابة بفيروسCMV ينتج عنه تبرقش شديد مصحوب بشفافية لعروق الأوراق veinclearing. إشتداد الإصابة أثناء نمو النباتات تظهر على الأوراق الحديثة حيث تقل فى الحجم وتضيق الوريقات وتنحنى حوافها إلى أعلى. الثمار قد يحدث تشوه فى أشكالها وتظهر بها بقع بارزة داكنة اللون.

الإصابة بفيروسPVY يتسبب فى شفافية عروق الأوراق مع تحديد تلك العروق بنطاق داكن اللون dark veinbanding . الاصابة المزدوجة بالفيروسينCMV و PVY ينتج عنها تبرقش وتقزم النباتات، مع تكون بقع ميتة على الأوراق ثم تساقطها، كما يحدث تقزم وتبقع للثمار.

أظهرت بعض الدراسات وجود علاقةبين الإصابة ببعض فيروسات تبرقش الفلفل والإصابة بنيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne incognita* (ص ٨١ – ٨٤)، حيث تؤدى الإصابة بالنيماتودا إلى سرعة وشدة ظهور أعراض الإصابة بكل من الفيروسينCMV و PVY ،كما وجد أن إصابة الفلفل بفيروس CMV ينتج عنه زيادة أعداد العقد النيماتودية وكتل البيض مقارنة بمثيلاتها المعداة بالنيماتودا فقط.

كذلك فإنه قد وجد أن الإصابة المشتركة بالنيماتودا والفيروس ينتج عنها نقص واضح فى كل من النموين الجذرى والخضرى والإثمار.

ينتقل فيروس تبرقش الدخان ميكانيكيا، وينتقل فيروس تبرقش الخيار بواسطة أنواع من

حشرة المن، وينتقل فيروس التبرقش المجعد فى البطاطس ميكانيكيا وأيضا بواسطة أنواع من حشرة المن.

المقاومة

١- يستحسن عدم زراعة الفلفل بجوار زراعات الخيار والقاوون والكرفس لسهولة إصابتها بفيروس الخيارCMV.

٢- زراعة الأصناف المقاومة وقد وجد أن الصنف نهاريا الأصفر yellow Naharia شديد المقاومة للمرض.

٣- مقاومة الحشرات الناقلة ويفيد فى ذلك اكتليك ٥٠٪ بمعدل ١,٥ لتر / فدان.

٤- مقاومة نيماتودا تعقد الجذور (ص ٨٣ - ٨٤).

تعقد الجذور النيماتودى

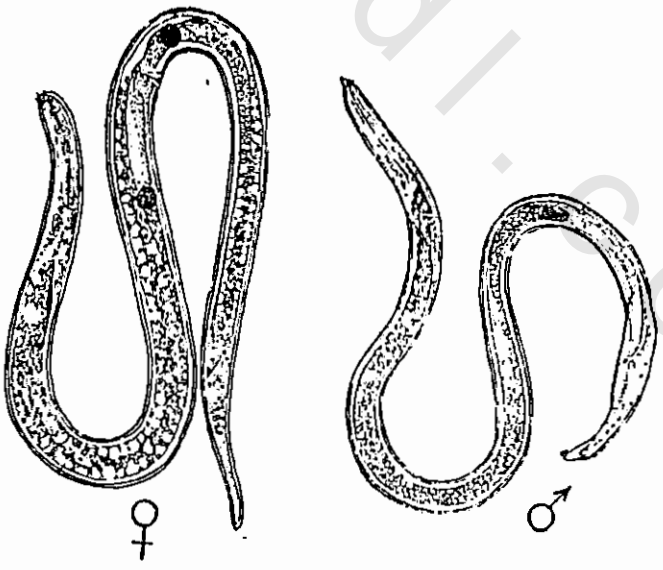
دراسة المرض والمسببات والمقاومة كما فى تعقد الجذور النيماتودى فى الطماطم (ص٨١ - ٨٤).

إصفرار الفلفل

عرف هذا المرض حديثا فى مصر، وقد ثبتت العلاقة بين هذا المرض والديدان الثعبانية المسببة، لأول مرة سنة ١٩٥٠ فى اندونيسيا.

الأعراض: تسبب الإصابة إصفرار المجموع الخضرى للنبات المصاب. يتبع ذلك موت الأطراف النباتية ثم ذبول النبات، وفى الحالات الشديدة تسقط الأوراق وتموت النباتات. بفحص المجموع الجذرى للنباتات المصابة يلاحظ خلو الجذور الرئيسية للنباتات تقريبا من الشعيرات الجذرية، وموت كثير من الجذور الجانبية فيصبح الجذر غير قادر على الامتصاص.

المسبب: يتسبب المرض عن الديدان الثعبانية الناخرة رادوفولس سيميلس *Radopholus similus*، وهى ديدان أسطوانية الشكل تتساوى ذكورها مع إناثها فى الطول تقريبا ولكن الإناث أسمك قليلا، ويمكن تمييز الجنسين بشكل المنطقة الشفوية فهى شبه كروية فى الذكور ومستديرة فى الإناث (شكل ٣٤).



(شكل ٣٤): الديدان الثعبانية *Radopholus similus* المسببة لمرض اصفرار الفلفل

تشاهد الأطوار المختلفة للديدان الثعبانية المسببة فى الجذور وحولها. تدخل الديدان الجذور محطمة جدر الخلايا ومتغذية على محتوياتها. تضع الأناث البيض فى الممرات التى تحدثها داخل الأنسجة الممزقة. يفقس البيض فى الداخل وتظهر اليرقات التى تحدث تلفا واضحا وتقرحات بالجذر تمتد إلى الاسطوانة الوعائية. تموت الجذور ويضعف النبات فتهاجر اليرقات إلى التربة باحثة عن جذور لنباتات قابلة للاصابة مثل الفلفل والموالح وقصب السكر والموز والبطاطا والفاصوليا والقرع والطماطم والذرة. إذا لم تجد اليرقات العائل المناسب فإنها لاتستطيع المعيشة الترممية لهذا فإن اعدادها تقل كثيرا بالتربة فى حالة عدم وجود عائل.

المقاومة

١- الزراعة فى أرض خالية من الديدان الثعبانية المسببة للمرض.

٢- إتباع دورة زراعية لاتزرع فيها بين زراعات الفلفل محاصيل قابلة للاصابة.

٣- تطهير التربة بالتبخير كما فى تعقد الجذور النيماتودى فى الطماطم (ص ٨٤).

عفن الطرف الزهرى

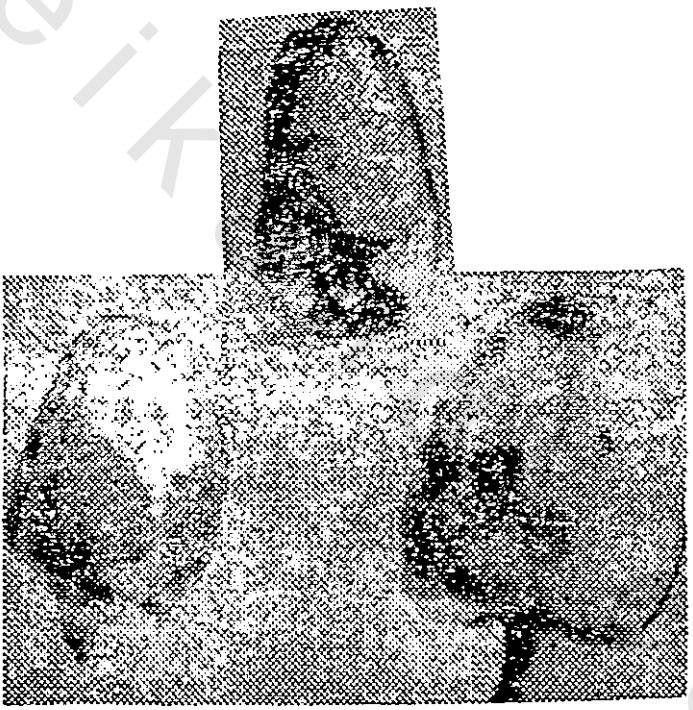
يشبه هذا المرض لحد كبير مثيله فى الطماطم، فتبدأ الأعراض بظهور مساحة مشبعة بالماء فى النهاية الطرفية (الزهرية) للثمرة أو قريبا منها، تمتد أحيانا حتى تشمل نصف الثمرة. يجف النسيج المصاب ويتجعد تاركا مساحة رقيقة بيضاء اللون وقد تتدخل كائنات دقيقة تسبب تحول اللون إلى اللون الداكن.

العوامل المساعدة على ظهور المرض وطرق المقاومة لاتختلف عن مثيلتها فى الطماطم (ص ٨٥ - ٨٧).

سمطة الشمس

تظهر كمساحات بيضاء جافة على الأجزاء من الثمار الأكثر تعرضا للشمس (شكل ٣٥)، تشتد عند تساقط الأوراق نتيجة للاصابة بالامراض الأخرى.

يشبه هذا المرض سمطة الشمس فى الطماطم (ص ٨٨) من حيث ظروف الإنتشار والمقاومة.



(شكل ٣٥): ثمار فلفل تظهر عليها أعراض سمطة الشمس.