الفصل الأول

الأمراض الفطرية

الذبول الطرى أوسقوط البادرات

المسببات

يعد مرض الذبول الطرى أو سقوط البادرات Damping-off من الأمراض الفطرية الخطيرة التى تصيب الطماطم ، وعديد من الخضروات الأخرى فى المشاتل ، أو فى الحقل الدائم عند الزراعة بالبذور مباشرة ، ويسبب المرض عديدًا من الفطريات، أهمها الفطران Pythium debaryanum ، و Rhizoctonia solani . وترجع خطورة هذين الفطرين إلى قدرتهما الفائقة على المعيشة الرمية والتنافس - بنجاح - مع آلاف من الرميات غير الممرضة .

وإلى جانب الفطرين اللذين سبق ذكرهما ، فإن المرض يمكن أن تحدثه فطريات أخرى ؛ منها :

Pyhium ultimum	Phytophthora parasitica
Phytophthora capsici	Phytophthora cryptogea
Thielavoipsis basicola	Alternaria spp.
Botryis spp.	Fusarium spp.
Sclerotinia spp.	Pythium aphanidermatum
Corticium rolfsii	Pythium myriotylum

أعراض الإصابة

من أهم أعراض الإصابة أن البذور قد تتعفن فى التربة، أو تتعفن البادرات قبل

ظهورها على سطح التربة ، ويعرف ذلك بإسم الذبول الطرى السابق للإنبات Pre-emergenc damping-off . وقد تظهر الأعراض بعد ظهور البادرات ، حيث تصبح أنسجة الساق عند سطح التربة طرية ومائية المظهر ، ثم يصبح النسيج المصاب خيطى المظهر ، ويلى سقوط البادرة . ويعرف ذلك باسم الذبول الطرى التالى للإنبات Post-emergenc damping-off (شكل ١-١) ، وقد يصاحبه تعفن جذور البادرات المصابة ، واكتسابها لونًا بنيا .

شكل (١-١): أعراض الإصابة بمرض تساقط البادرات ، أو الذبول الطرى التالى للإنبات **Post-emergenc damping-off .**

تحدث الإصابة بالاختراق المباشر لساق البادرة ، التى تصبح - عند نضجها - مقاومة لهذا الاختراق . ولذا . . . فإن أية وسيلة تحد من فرصة الإصابة خلال الأسبوعين الأول والثانى من نمو النبات تفيد فى مقاومة المرض .

تظهر الأعراض عادة فى مناطق دائرية من الحقل ، أو المشتل ، حيث تسقط فيها البادرات ، وتزداد مساحتها يومًا بعد يوم ، ويستمر ذلك إلى أن تصل البادرات إلى العمر الذى لاتصاب فيه بالمرض ، حيث تصبح الساق صلبة وسميكة نسبيا . وقد لاتموت بعض البادرات أحيانًا برغم إصابة الجذور وقاعدة السيقان . ولاينصح

باستخدام شتلات كهذه فى الزراعة؛ لأنها غالبًا ماتفشل عند الشتل ، ويكون نموها بطيئًا ، وسيقانها محلقة عند سطح التربة .

الظروف البيئية المناسبة للإصابة

تشتد الإصابة بالذبول الطرى فى الزراعات الكثيفة ، وفى الأراضى الغدقة ، فى كل من الجو الحار ، والجو البارد الغائم ، وخاصة عند سوء التهوية فى المشاتل المحمية ، وقلة حركة الهواء حول قاعدة النباتات .

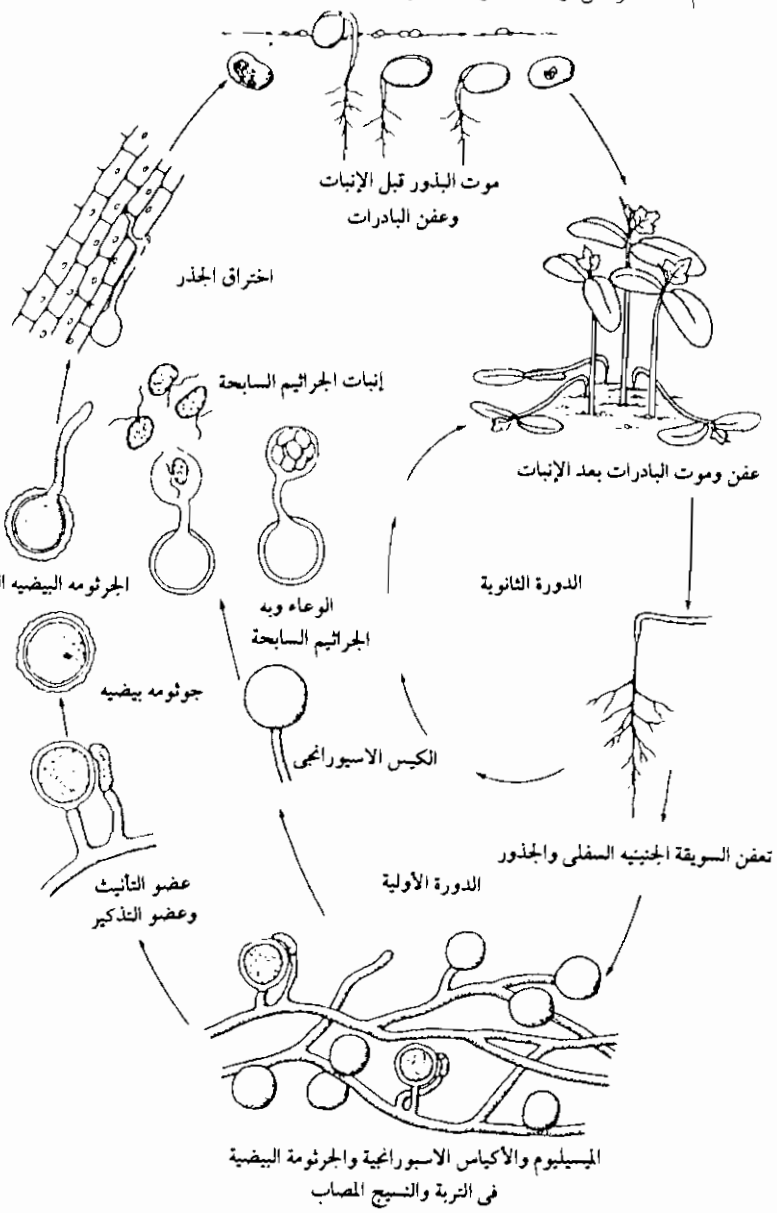
يناسب فطرى بيثيم Pythium ، وبوتريتس Botrytis الجو المائل إلى البرودة ، بينما تشتد الإصابة بالرايزكتونيا Rhizoctonia والفيتوفثورا Phytophthora فى كل من الجو البارد والدافئ على حد سواء .

تحدث الإصابة بفطرى الألترناريا Alternaria ، والفيتوفثورا قبل الإنبات وبعده ، وأثناء نمو النباتات فى الحقل ، بينما تصاب النباتات بفطرى البيثيم ، والرايزوكتونيا قبل ظهور الورقة الحقيقية الثانية أو الثالثة .وتشتد قابلية البادرات للإصابة لمدة أسبوعين بعد الإنبات كما أسلفنا .

دورة المرض

يعيش فطر البيثيم فى التربة ـ فى غياب العائل ـ فى صورة جراثيم بيضية أو جراثيم كلاميدية ، ويمكن أن يكون على صورة سبورانجيا ، أو على صورة ميسيليوم رمىّ فى التربة .أما فطر الرايزكتونيا فيعيش بين المواسم المحصولية على صورة ميسيليوم أو أجسام حجرية فى التربة .

ويبين شكل (١-٢) دورة حياة الفطر بيثيم .Pythium spp ، أحد أهم مسببات مرض سقوط البادرات .



شكل (١-٢): دورة حياة الفطر بيثيم .**Pythium spp** ، أحد أهم مسببات مرض سقوط البادرات (عن روبرتس وبوثرويد ١٩٨٦).

طرق المكافحة

يكافح مرض الذبول الطرى باتباع الوسائل التالية :

١- العناية بتجهيز المشاتل ، وتسويتها جيدًا حتى لا تتراكم الرطوبة فى أى جزء منها . ويفضل تعقيم المشاتل إن أمكن بالبخار ، أو بإحدى المركبات الكيميائية ، مثل بروميد الميثايل . ويحسن استعمال مخاليط تربة معقمة فى المشاتل ، إلا أن ذلك لا يمنع تلوث المشتل بالفطريات المسببة للذبول الطرى بعد تعقيمه .

٢- تجنب الزراعة الكثيفة ، والاعتدال فى الرى ، وتحسين التهوية للمساعدة على جفاف سطح التربة بسرعة ، وتوفير التدفئة فى الجو البارد لأجل زيادة قوة نمو البادرات .

٣- معاملة البذور بالمطهرات الفطرية ، مثل: الكابتان ، والفيتافاكس - كابتان ، والثيرام ، والبنليت ، والدايكلون dichlonc ، والسرسان ، والأرثوسيد ، وغيرهم بمعدل ٢-٣جم من المبيد لكل كيلو جرام من البذرة .وتفيد هذه المعاملة فى منع أعفان البذور ، والبادرات قبل الإنبات ، لكنها قليلة الفاعلية ضد تساقط البادرات التالى للإنبات مباشرة .

٤- رش المشاتل جيدًا بأحد المبيدات التى سبق ذكرها بتركيز ٠,٢٥٪ بعد الإنبات مباشرة ثم أسبوعيا لمدة ثلاثة أسابيع .وتفيد هذه المعاملة فى منع الإصابة بتساقط البادرات التالى للحصاد ، ووقف تقدم الإصابة إن ظهرت .

٥- أدَّت معاملة بذور الطماطم أو تربة المشاتل بأى من الأنواع البكتيرية: Azospirillium spp ، أو Azotobacter chroococcum ، أو Pseudomonas fluorescens .(وجميعها من البكتيريا التى تعيش فى محيط النموات الجذرية لنباتات). . أدَّت إلى زيادة سرعة إنبات البذور وزيادة الوزن الجاف للبادرات ، وتقليل إصابتها بالذبول الطرى الذى يسببه الفطر Rhizoctonia solani ، حيث تطفلت البكتريا على الأجسام الحجرية للفطر .ولكن لم تكن المعاملة بهذه البكتريا فعالة فى حرارة تزيد على ٣٠°م (Sanhita Gupta وآخرون ١٩٩٥).

كذلك أدت معاملة بذور الطماطم بالبكتيريا Pseudomonas aeruginosa إلى تقليل إصابتها ـ معنويا ـ بالذبول الطرى الذى يسببه الفطر Pythium spelendens -

فى مزارع تقنية الغشاء المغذى ، وازدادت الحماية من المرض بحقن (عدوى) المحلول المغذى ذاته بالبكتريا التى انتشرت فى المزرعة مع المحلول المغذى (Buysens وآخرون ١٩٩٥) .

وللتخلص من مشكلة الذبول الطرى فى مشاتل الشتَّالات ، التى تزرع فيها بذور الهجن مرتفعة الثمن ، تجب مراعاة مايلى :

١- غسل الشتَّالات (أحواض الزراعة) والبلاستيك المستعمل تحت الشتالات ـ كحاجز بينها وبين التربة ـ بمحلول مخفف من هيبوكلوريت الصوديوم (الكلوراكس التجارى مع الماء بنسبة ١ : ٩) .

٢- توضع الشتَّالات فى مكان جاف نظيف بعد تعقيمها .

٣- يوضع مخلوط الزراعة النظيف ـ وتتم تعبئة الأحواض ـ على بلاستيك نظيف .

٤- يمنع السير على مخلوط الزراعة .

٥- التأكد من نظافة الأيدى والأدوات المستخدمة فى تداول مخلوط الزراعة .

٦- يضاف الكابتان إلى المخلوط (الذى يتكون من البيتموس والرمل النظيف المغسول بنسبة ٤ : ١)؛ بمعدل ٢جم من المبيد لكل متر مكعب من المخلوط .

٧- توضع أحواض الزراعة ـ بعد الزراعة ـ فوق بعضها إلى حين ظهور أول البادرات ، حيث تفرد فورًا على صناديق بلاستيكية مقلوبة ، أو على قوالب من الطوب بحيث تكون بعيدة عن سطح التربة .

٨- يرش سطح الأحواض ـ بمجرد تفريدها ـ بالكابتان أو البنليت .

٩- إذا ظهر الذبول الطرى يعاد الرش ـ مرة أخرى ـ بالكابتان ، أو البنليت ، أو الرادوميل .

١٠- تجنب بقاء سطح مخلوط الزراعة مبتلا طوال الوقت ، مع الرى فى الصباح

١١- توفير تهوية جيدة (عن Nassar & Crandle ١٩٨٧) .

عفن الرقبة

يسبب مرض عفن الرقبة Collar Rot ، عدد من الفطريات التى تحدث أيضًا مرض الذبول الطرى ، خاصة كل مـن فطرى Pyhium spp. ، وAlternaria solani . وتظهر أعراض الإصابة على شكل تقرحات ، وعفن بساق النباتات عند سطح التربة ، كما تذبل النباتات وتموت فى الحالات الشديدة .

وللوقاية من هذا المرض تجب أولا معاملة البذور ، ورش النباتات كما سبق بيانه فى مرض الذبول الطرى ، كما يجب عدم شتل النباتات المصابة ، وأن تغمر البادرات قبل الشتل إلى الأوراق الأولى لمدة ١٠ دقائق فى محلول من أحد المبيدات الفطرية المناسبة ، مثل الديائين م ٤٥ أو المانكوزان بتركيز ٠,١٥٪ أو المونسرين Monceren .

تقرح الساق الالترناري

يطلق على هذا المرض اسم Alternaria Stem Canker ، ويسببه فطر Alternaria alternata f. sp. lycopersici . تحدث الإصابة على أى جزء من النبات ، لكن الأعراض المميزة تظهر على السيقان ـ وخاصة فى أماكن الجروح التى تخلفها عملية التقليم ـ على شكل بقع ، أو تقرحات تظهر بها حلقات دائرية تشترك فى مركز واحد . وقد تتسع هذه التقرحات إلى أن تؤدى إلى تحليق النبات وموته . (شكل ١-٣ ، يوجد فى آخر الكتاب) .

لاتصاب الثمار إلا وهى خضراء ، بينما تظهر الأعراض على كل من الثمار الخضراء والملونة على شكل بقع صغيرة غائرة بلون رمادى قاتم (شكل ١-٤ ، يوجد فى آخر الكتاب) .

يفرز الفطر مادة سامة تنتقل داخل النبات حتى الأوراق ، حيث تؤدى إلى موت الأنسجة بين العروق ، والتفاف حواف الورقة ، ثم موت الورقة كلها (شكل ١-٥ ، يوجد فى آخر الكتاب) .

تنتشر الإصابة فى الجو الرطب ، وتزداد عند تقليم النباتات وإزالة الأوراق السفلى

للنبات . ويعيش الفطر فى بقايا النباتات فى التربة . وأفضل وسيلة لمكافحته هى بزراعة الأصناف المقاومة ، وهى كثيرة (Watterson ١٩٨٥) .

وتكافح لفحة الأوراق ـ التى يمكن أن يحدثها هذا الفطر ـ بكل من المبيدات غير الجهازية (مثل: أوكسى كلوريد النحاس ، والكابتان ، والمانكوزيب ، والزينب) ، التى يبقى أثرها على الأوراق لمدة ١٠ أيام ، والمبيدات الجهازية (مثل : الأليت Aliette ، والكاربندازيم Carbendazim) ، التى تبقى داخل النبات لمدة تصل إلى ٢٣ يومًا (Chandravanshi وآخرون ١٩٩٤) .

العفن الأبيض أو عفن اسكليروتنيا

المسبب

يسبب مرض العفن الأبيض White Mold ، أو عفن اسكليروتنيا Sclerotinia Stem Rot الفطران Sclerotinia sclerotiorum ، و S . minor . وتنتشر الإصابة بالمرض فى الزراعات المحمية ، بينما يكون المرض أقل خطورة فى الزراعات الحقلية .

الظروف المناسبة للإصابة

يناسب انتشار المرض الرطوبة النسبية العالية ، والرطوبة الأرضية المرتفعة ؛ ولـذا . . فإنه يكون خطيرًا فى الزراعات المحمية التى لايعتنى فيها بالتهوية الجيدة ، وفى كل الزراعات التى تجرى فيها ممارسات ريّ خاطئة تؤدى إلى زيادة الرطوبة الأرضية كثيرًا عند قاعدة النبات ؛ الأمر الذى قد يحدث عند إجراء الريّ بالغمر ، وعند الإسراف فى الرى بالتنقيط . وأفضل حرارة للإصابة بالمرض تتراوح بين ٢٠°م و ٣٠°م .

ونظرًا لأن الفطرين المسببين للمرض ينتشران بشدة على الفاصوليا ؛ لذا . . يفضل عدم زراعة الطماطم بعدها فى الدورة .

أعراض الإصابة

تبدأ أعراض المرض بظهور بقع مائية غائرة على سطح النبات بالقرب من سطح

التربة ، لا تلبث أن تتحول إلى اللون الأبيض المصفر ، ويشاهد النمو الفطرى عند قاعدة ساق النبات (شكل ١ - ٦ ، يوجد فى آخر الكتاب) . وتمتد الإصابة إلى أعلى الساق ، وإلى أسفل نحو الجزء العلوى من جذر النبات . وتؤدى الإصابة إلى توقف النمو النباتى ، ثم ذبول النبات وموته . وتشاهد الأجسام الحجرية للفطر (اسكليروشيا Sclerotia) - وهى كريات صغيرة سوداء من هيفات الفطر - على سيقان النباتات وفى أنسجة القلف فى مواقع الإصابة (شكل ١ - ٧ ، يوجد فى آخر الكتاب) .

طرق المكافحة

لا تفيد الدورة الزراعية كثيراً فى مكافحة هذا المرض نظراً لوجود أكثر من ٣٦٠ عائلا للفطر المسبب للمرض ؛ فضلا عن أن الأجسام الحجرية السوداء التى يكونها الفطر يمكن أن تعيش فى التربة لعدة سنوات ، ثم تحدث الإصابة فى أى وقت توجد فيه الطماطم ، أو أى عائل آخر بالقرب منها .

ولمكافحة المرض . . . يوصى بمراعاة ما يلى :

١- تعقيم التربة فى الزراعات المحمية .

٢- حرث التربة إلى عمق ٣٠ سم لقلب الأجسام الحجرية التى يكون تواجدها فى الخمسة سنتيمترات العلوية من التربة .

٣- تجنب استعمال أى أدوات زراعية أو تربة ملوثة ، أو سماد عضوى ملوث بالأجسام الحجرية للفطر .

٤- تهوية البيوت المحمية جيداً ، وتجنب زيادة الرطوبة الأرضية بالقرب من قواعد سيقان النباتات .

٥- معاملة الشتلات قبل زراعتها بالتراى ملتوكس فورت ، أو بالداكونيل بتركيز ٠,٢٥ ٪ لأى منهما .

٦- رش النباتات بعد الشتل بنحو ٦ أسابيع - ثم كل أسبوعين بعد ذلك - بأى

من المبيدات الفطرية التالية بالتناوب : داكونيل ، وتراى ملتوكس فورت ، وديثين م ٤٥ بتركيز ٠,٢٥ ٪ لأى منهم ، ومانكوبر بتركيز ٠,١٥ ٪ .

٧- رش سطح التربة مرة واحدة شهريا بالبنليت بتركيز ٠,١ ٪ .

العفن الاسكلوروشى أو اللفحة الجنوبية

المسبب

يسبب الفطر Sclerotium rolfsii العفن الاسكلوروشى Sclerotium Rot ، الذى يعرف كذلك باسم اللفحة الجنوبية . ويصيب الفطر عديد من النباتات الأخرى إلى جانب الطماطم منها : الفلفل ، والباذنجان ، والبطاطس ، والكوسة ، والفاصوليا ، والبطاطا ، وكثير من الحشائش .

أعراض الإصابة

تبدأ أعراض المرض بتدلى أوراق النبات بطريقة تشبه أعراض إصابات الذبول . ويتقدم الذبول تدريجيًا يومًا بعد يوم إلى أن يموت النبات قبل أن تنضج الثمار العاقدة عليه، ودون أن يظهر عليه اصفرار واضح قبل موته .

كذلك يظهر على سيقان النباتات المصابة بالقرب من سطح التربة بقع سطحية مائية المظهر لا تلبث أن تتحلل ، وتتحول إلى اللون البنّى ، وتزداد فى المساحة إلى أن تحلق النبات . يُغطى النسيج المصاب من الساق - غالبا - بنمو فطرى أبيض اللون ، ينتشر منها إلى التربة الرطبة المجاورة له ، ويظهر وسط النمو الفطرى على ساق النبات عديد من الأجسام الحجرية (اسكليروشيا Sclerotia الفطر) ، وهى عبارة عن أجسام فطرية صغيرة فى حجم بذرة الكرنب لونها بنى فاتح (شكل ١ - ٨ ، يوجد فى آخر الكتاب) . وتبدو سيقان النباتات المصابة فى المراحل المتقدمة للمرض كما لو كانت مبشورة .

يصيب الفطر - كذلك - ثمار الطماطم عند ملامستها للتربة ، ويحدث بها بقعًا غائرة صفراء اللون تتشقق عند كبرها فى الحجم ، وتزداد فى المساحة بسرعة كبيرة إلى أن تتحلل كل الثمرة ، وتغطى بالنمو الفطرى .

الظروف البيئية المناسبة للإصابة

لا ينتشر المرض إلا عند ارتفاع الحرارة عن ٢٠°م ، ويكثر انتشاره فى الجو الحار الرطب ، وعند زيادة الرطوبة الأرضية لفترات طويلة . ويكثر المرض كذلك فى الأراضى الخفيفة والرديئة الصرف .

تعيش الأجسام الحجرية للفطر فى التربة لعدة سنوات ، وتنتقل من مكان لآخر مع الماء ، والتربة الملوثة ، وبواسطة الآلات الزراعية .

طرق المكافحة

لمكافحة مرض العفن الاسكليروشى تجب مراعاة ما يلى :

١- اتباع دورة زراعية مدتها ٣ سنوات يدخل فيها الذرة والذرة الرفيعة - اللذان لا يصابان بالفطر - وكذلك الأرز ، الذى يؤدى غمر حقوله بالماء لفترات طويلة إلى القضاء على الأجسام الحجرية للفطر .

٢- تعقيم التربة ببروميد الميثايل فى الزراعات المحمية .

٣- أدت بسترة التربة بالإشعاع الشمسى (معاملة التشميس مع استعمال البلاستيك الشفاف) لمدة ٦ أسابيع ، ثم حقن التربة بالفطر Gliocladium virens إلى مكافحة الفطر S . rolfsii بصورة جيدة فى حقول الطماطم ، حيث قضت المعاملة على الأجسام الحجرية للفطر بنسبة ١٠٠ ٪ ، و ٩٦ ٪ ، و ٥٦ ٪ حتى عمق ٣٠ سم فى سنوات مختلفة للدراسة (Ristaino وآخرون ١٩٩١) .

٤- إزالة وحرق جميع النباتات المصابة .

٥- المحافظة على بقاء سطح المصاطب جافًا عند إجراء الرى بطريقة الغمر .

التقرح

يسبب الفطر Didymella lycopersici مرض التقرح (أو التسوس) فى الطماطم ، وهو مرض ينتشر بوجه خاص فى الزراعات المحمية .

أعراض الإصابة

تبدأ الأعراض بظهور بقع على الساق عند أو قرب سطح التربة ، تكبر تدريجيًا ، وتصبح غائرة ، وبلون بنى قاتم ، وتحلق الساق على شكل تقرحات . وقد تظهر تقرحات ثانوية فى أجزاء أخرى من الساق . ومع تقدم الإصابة يذبل النبات فجأة ويموت . تظهر فى الأنسجة الطرية للتقرحات عديد من التراكيب البكنيدية Pycnidia تنتج جراثيم كونيدية وردية لزجة فى الجو الرطب .

كما قد تصاب الأوراق والثمار أيضًا ، وتظهر بالأوراق بقع وردية اللون ، وتظهر بالثمار مساحات دائرية سوداء عند عنق الثمرة تحت الكأس تنتشر تدريجيًا حتى تصبح الثمرة كلها سوداء أو متعفنة (شكل ١ - ٩ ، يوجد فى آخر الكتاب) ، وتشتد الإصابة على النباتات الكاملة النمو عادة .

تواجد الفطر والظروف المناسبة لحدوث الإصابة

يعيش الفطر فى بقايا النباتات المتحللة فى التربة ، وينتشر مع رذاذ المطر ، والتربة ، والبذور المصابة . تحدث الإصابة من خلال الجروح فى السيقان ، وتزداد فى الجو المائل إلى البرودة ، والذى تتراوح حرارته بين ١٠ °م و ٢٠ °م .

طرق المكافحة

يكافح المرض بالتخلص من بقايا النباتات المصابة ، وإزالة النباتات المصابة بحرص كى لا تنتشر منها الإصابات الثانوية ، مع الرش الدورى بالمبيدات المناسبة ، ومع توجيه محلول الرش نحو قاعدة النبات .

العفن الرمادى . أو التلطخ الرمادى . أو عفن بوتريتس

يسبب الفطر Botrytis cinerea مرض العفن الرمادى ، أو التلطخ الرمادى Gray Mold ، أو عفن بوتريتس نسبة إلى الفطر المسبب للمرض ، وهو أحد أهم أمراض أعفان الثمار بعد الحصاد .

تواجد الفطر والظروف المناسبة لانتشار المرض

تأتى جراثيم الفطر - التى تبدأ منها الإصابة فى الحقل - من بقايا النباتات

المصابة ، مثل الطماطم ، والفلفل ، والحشائش ، حيث تحملها الرياح ، وإذا حطت هذه الجراثيم على نبات الطماطم فإنها تنبت وتحدث الإصابة عند وجود ماء « حُر » على سطح النبات ، نتيجة للمطر ، أو الندى ، أو الضباب ، أو الرى . ولذا . . ينتشر المرض فى الجو الرطب الممطر ، وعند الرى بالرش . كما تزداد حدة المرض عند زيادة كثافة الزراعة ، وفى الأصناف ذات النمو الخضرى المندمج ، حيث يكون جفاف الأسطح النباتية - فى كلتا الحالتين بعد تعرض النباتات للرطوبة - بطيئًا .

ويناسب الإصابة بالمرض الجو المعتدل المائل إلى البرودة ، حيث تزداد سرعة الإصابة فى حرارة تتراوح بين ١٨ْم و ٢٤ ْم .

تبدأ الإصابة غالبًا فى الأزهار ، ولكنها قد تحدث فى أى نسيج نباتى آخر عند ملامسته لتربة ملوثة رطبة ، أو لبقايا النباتات المصابة فى التربة .

أعراض الإصابة

تبدأ أعراض الإصابة بظهور غطاء قطيفى رمادى من جراثيم الفطر على الأزهار ، التى سرعان ما تموت وتجف . كذلك تظهو هذه الأعراض على الكأس فى الثمار العاقدة ، ويمكن - بالاستعانة بعدسة مكبرة - رؤية التراكيب الحاملة لجراثيم الفطر ، والتى تبدو كعناقيد العنب . ومن هذه الإصابات الأولية تنتشر الإصابة إلى الأجزاء النباتية الهوائية الأخرى .

تصاب الثمار من طرفها المتصل بالعنق ، وتنتشر فيها الإصابة بسرعة مكونة بقعًا خضراء ضاربة إلى الرمادية ، أو بنية ضاربة إلى الرمادية . ومع تقدم الإصابة تتعفن الثمار وتفقد صلابتها وتظل محتفظة بلونها الرمادى (شكل ١ - ١٠ ، يوجد فى آخر الكتاب) . ويحدث ذلك عند تلامس الثمار مع تربة رطبة ملوثة بالفطر ، أو مع بقايا نباتية ، أو أجزاء نباتية أخرى مصابة .

أما إذا حطت على الثمار الخضراء جراثيم محمولة بواسطة الهواء فإنها - أى الثمار - لا تتعفن ، ولكن تظهر عليها حلقات صغيرة يتراوح قطرها بين ٣ و ٦ مم ،

تكـون بيضـاء باهتة ، وتعرف باسم « بقع الشبح Ghost Spots » (شكل ١ - ١١ ، يوجد فى آخر الكتاب) ؛ تكون دليلا على حدوث الإصابة بالفطر ، ولكن هذه الثمار لا تتعفن ، حيث تؤدى الحرارة العالية التى تنتج عن تعرض الثمار لأشعة الشمس القوية إلى وقف النمو الفطرى فيها . وعلى الرغم من ذلك . . فإن هذه الثمار يمكن أن تتعفن بعد القطف إذا خزنت فى رطوبة عالية ، حيث يظهر عليها العفن الرمادى المميز للإصابة ، كما قد تظهر على سطحها - كذلك - نموات بيضاء من هيفات الفطر .

وتبدأ إصابات السيقان على شكل بقع بيضاوية مائية المظهر ، تعطى فى الرطوبة العالية نموا فطريـًا رماديـًا أو أخضر زيتونيـًا ، يتحول تدريجيـًا إلى لون بنى ضارب إلى السواد ، ثم يتجعد النسيج المصاب ويتشقق ، وقد تتسع الإصابة إلى أن تحلق الساق وتؤدى إلى موت النبات . وتشكل الجروح التى تخلفها عملية التقليم منافذ جيدة لإصابة السيقان .

أما إصابات الأوراق فإنها تبدأ من أماكن الجروح والخدوش ، وتتطور إلى بقع على شكل حرف V ، ثم تمتد لتشمل كل الورقة ، التى تغطى بالنموات الدقيقية البيضاء للفطر .

طرق المكافحة :

يكافح المرض بمراعاة ما يلى :

١- تعقيم التربة فى البيوت المحمية .

٢- تجنب الرى الغزير ، والرى المتأخر ، والرى بالرش ، والمحافظة على سطح مصاطب الزراعة جافًا فى حالة الرى بالغمر ، وكذلك تجنب رقاد النموات الخضرية فى قنوات المصاطب .

٣- التربية الرأسية للنباتات ، لكى لا تلامس التربة الرطبة الملوثة بالفطر .

٤- زيادة التهوية ، خاصة عند قاعدة النباتات بإزالة الأوراق المسنة حتى العنقود الأول الناضج فى الزراعات المحمية . تؤدى التهوية إلى خفض الرطوبة النسبية التى

عد من أهم العوامل المسئولة عن الإصابة ، فقد وجد Tezuka وآخرون (١٩٨٣) ن انتشار المرض يكون أسرع ما يمكن فى رطوبة نسبية ١٠٠ ٪ ، ويقل انتشاره ثيراً فى رطوبة نسبية ٨٠ ٪ ، ويمكن وقف انتشاره بدرجة مؤثرة بخفض الرطوبة نسبية فى البيوت المحمية إلى أقل من ٩٥ ٪ ، وتفيد التدفئة شتاء فى خفض نسبة رطوبة .

٥- الرش الوقائى بالمبيدات الفطرية ، وخاصة بعد الضباب ، والندى ، والمطر ، ع تكرار الرش كل أسبوعين ما بقيت الرطوبة النسبية عالية . ومن المبيدات لمستعملة فى الوقاية من المرض (وليس للعلاج من الإصابة) : الداكونيل ٢٥,٠ ٪ ، الزوفرال ٩,٠ ٪ ، وكذلك البينوميل (البنليت) ، واليوبارين . ويجب أن ستعمل هذه المبيدات بالتبادل حتى لا يؤدى تكرار استعمال مبيد واحد إلى ظهور لالات من الفطر مقاومة له .

ويلاحظ عند استعمال المبيدات تكرار الرش على فترات متقاربة فى الظروف خوية المناسبة لانتشار المرض ، وعقب إجراء عملية التقليم .

٦- تبادل رش النباتات بالمبيدات الفطرية (مثل : إبروديون Iprodione ، روسيمدون Procymidone ، وثيرام) مع Trichoderma harzianum ؛ بهدف جمع بين المبيدات والمكافحة الحيوية (Elad وآخرون ١٩٩٥) .

٧- زراعة الأصناف ذات النمو الخضرى المفتوح (غير المندمج) ، وهى صفة تفيد ثيراً فى خفض الرطوبة النسبية فى الهواء المحيط بالنموات الخضرية ؛ ومن ثم رعة جفافها .

تبقع الأوراق الرمادى

إن تبقع الأوراق الرمادى مرض فطرى تسببه مجموعة من الفطريات التابعة] جنس ستيمفيللم هى :

Stemphylium solani

S.floridanum

S. botryosum

تواجد الفطر والظروف المناسبة لحدوث الإصابة

ينتشر المرض فى كل من الزراعات المكشوفة والمحمية ، وخاصة فى الجو الحار .

يعيش الفطر فى بقايا النباتات فى التربة ، وهى المصدر الرئيسى للإصابة ، كما يمكن أن يعيش على بعض الحشائش التابعة للعائلة الباذنجانية ، خاصة فى المناطق ذات الشتاء الدافئ أو المعتدل .

تحمل جراثيم الفطر بواسطة الهواء . وتزداد حدة الإصابة فى المناطق الممطرة ، وعند الرى بطريقة الرش .

أعراض الإصابة

تظهر أعراض الإصابة على الأوراق فقط ، وتصاب الأوراق القديمة أولا ، حيث تتكون بها بقع كثيرة صغيرة بنية اللون تبدأ من السطح السفلى للورقة ، ثم تمتد إلى سطحها العلوى . وقد تزيد هذه البقع فى المساحة إلى أن يصل قطرها إلى نحو ٣ مم ، وتتحول أثناء ذلك إلى اللون البنى الرمادى البَرَّاق . وغالبًا ما تتشقق هذه البقع من مراكزها ، ثم يتبع ذلك سقوط الأنسجة المصابة فى مركز البقعة ، وتعرف هذه الأعراض باسم shot hole symptoms . يتلون نسيج الورقة حول البقع باللون الأصفر ، وعند كثرة البقع تتلون الورقة كلها باللون الأصفر ، ثم تسقط (شكل ١ - ١٢ ، يوجد فى آخر الكتاب) ، وقد تموت جميع أوراق النبات فيما عدا الأجزاء القريبة من القمة النامية ، وينتج عن ذلك نقص المحصول ، ونادرًا ما تتكون بقع على السيقان .

طرق المكافحة

لمكافحة المرض تجب مراعاة ما يلى :

١- زراعة الأصناف المقاومة ، وهى كثيرة ، علمًا بأنه يتحكم جين واحد سائد (Sm) فى المقاومة لجميع الأنواع المعروفة من فطريات ستيمفيللم المسببة للمرض .

٢- تعقيم المشاتل والزراعات المحمية .

٣- تهوية المشاتل المحمية جيدًا ، وكذلك تهوية الزراعات المحمية .

٤- اتباع دورة زراعية مدتها ٣ - ٤ سنوات .

٥- رش النباتات أسبوعيًا بأحد المبيدات التالية بالتناوب : دياثين م ٤٥ ، وكوبروزان ، وكومازين بتركيز ٠,٢٥ ٪ لأى منها ، و أنتراكوال ، وكوبرافيت ، ودايرين . يبدأ الرش فى المشتل ، وفى حالة ظهور الإصابة تعامل النباتات بثلاث رشات متتالية كل خمسة أيام ، بدلا من الرش أسبوعيًا .

تلطخ الأوراق

يسبب مرض تلطخ الأوراق Leaf Mold الفطر Cladosporium fulvum (والذى يعرف أيضًا باسم Fulvia fulvum) ، وتعرف منه ما لا يقل عن ١٣ سلالة . تزداد خطورة المرض فى الزراعات المحمية ، لأن الرطوبة النسبية العالية تعمل على سرعة انتشاره .

أعراض الإصابة

تبدأ الإصابة بظهور بقع مصفرة ، أو بلون أخضر فاتح ، وذات حواف غير محددة على السطح العلوى للأوراق السفلية . تزداد البقع فى المساحة تدريجيًا ، وتصبح صفراء اللون . تقابل هذه البقع على السطح السفلى للأوراق بقع بنية زيتونية اللون ، وعند ارتفاع الرطوبة النسبية ينتشر ميسيليوم (هيفات) الفطر على السطح السفلى للأوراق ، مغطيا إياها بغطاء قطيفى بنى زيتونى اللون (شكل ١ - ١٣) ، بينما يظهر اصفرار بالسطح العلوى للأوراق .

وتموت معظم النموات الخضرية عندما تكون الظروف مناسبة للإصابة ، كما تصاب أعناق الثمار والبراعم الزهرية غالبًا ، ولكن نادرًا ما تصاب الثمار .

تواجد الفطر والظروف المناسبة لحدوث الإصابة

تحمل جراثيم الفطر أحيانًا على البذور ، ويمكنها أن تعيش فى البيوت المحمية لعدة أشهر بعد انتهاء المحصول . تنتقل الجراثيم بواسطة تيارات الهواء ، وبملامسة النباتات المصابة للسليمة . ولا تحدث الإصابة إلا عند ارتفاع الرطوبة

النسبية عن ٩٠ ٪ ؛ لذا لا يكون المرض خطيراً إلا فى الزراعات المحمية . ويتقدم المرض بسرعة فى درجة حرارة تتراوح بين ٢٠م و ٢٧م .

شكل (١ - ١٣) : أعراض الإصابة بمرض تلطخ الأوراق leaf mold على السطح السفلى لورقة الطماطم .

طرق المكافحة

يكافح المرض بمراعاة ما يلى :

١- التهوية الجيدة فى البيوت المحمية لخفض الرطوبة النسبية عن ٩٠ ٪ . تعتبر التدفئة أفضل وسيلة لتحقيق ذلك شتاءً .

٢- الرش بأحد المبيدات الفطرية المناسبة كل أسبوعين للوقاية من الإصابة ، مع تكرار الرش على فترات متقاربة عندما تكون الظروف مناسبة لانتشار الإصابة ، ومع ضرورة تبادل المبيدات المستخدمة . ومن المبيدات التى يمكن استعمالها : التراى ميلتوكس فورت والداكونيل بتركيز ٠,٢٥ ٪ لأى منهما ، المانكوبر بتركيز ٠,١٥ ٪ ، والديائين م ٤٥ بتركيز ٠,٢٥ ٪ ، وكذلك الكابتافول ، والزينب ، والبينوميل ، والمانكوزب .

٣- زراعة الأصناف المقاومة ، علمًا بأنه يتوفر عديد من هجن الزراعات المحمية التى تحمل كل منها مقاومة لسلالة أو أكثر من سلالات الفطر ، كما تتوفر بعض الأصناف صادقة التربية ، والتى تحمل مقاومة لبعض سلالات الفطر ، مثل : فلورامير كا Floramerica ، ومانابال Manapal ، وفيندور Vendor ، وتروبك Tropic .

الندوة المبكرة

يسبب الفطر Alternaria solani مرض الندوة المبكرة فى الطماطم Early Blight ، وهو نفس الفطر المسبب لمرض الندوة المتأخرة فى البطاطس ، كما يصيب أيضًا كلا من : الباذنجان ، والكرنب ، والقنبيط .

أعراض الإصابة

إذا أصيبت البادرات بالفطر فإنه تظهر بقع سوداء صغيرة على كل من الأوراق الفلقية ، والأوراق الحقيقية الأولى ، والسويقة الجنينية السفلى . وقد تؤدى الإصابة إلى موت الأوراق الفلقية وتحليق السويقة الجنينية السفلى جزئيًّا أو كليًّا . ومثل هذه الشتلات لا تستكمل نموها بصورة طبيعية ، فضلا عن أن زراعتها تؤدى إلى سرعة انتشار المرض فى الحقل .

وتظهر أعراض الإصابة بالمرض - عادة - على أى جزء من النبات - بعد الشتل - على شكل بقع لا يزيد قطرها عن ١٠ مم تظهر فيها دوائر أقتم لونًا تحيط ببعضها البعض حول مركز واحد ، وتحيط بها منطقة صفراء . وتمثل هذه الدوائر موجات متتالية من جراثيم الفطر .

يبدأ ظهور البقع على الأوراق السفلية ، وتكون بنية اللون وصغيرة . وتميز بالدوائر التى تحيط ببعضها البعض (شكل ١ - ١٤ ، يوجد فى آخر الكتاب) . تزداد هذه البقع فى المساحة تدريجيا إلى أن تشمل كل مساحة الورقة التى تجف وتسقط فى نهاية الأمر . وتحاط البقع الورقية - عادة - بهالة صفراء ، يعد ظهورها من التأثيرات الفسيولوجية للفطر .

كما تظهر الآعراض على السيقان على شكل بقع لونها بنىّ ضارب إلى الرمادى أو الأسود ، وتكون منخفضة عن مستوى الأنسجة السليمة ، وتزداد فى المساحة مكونة بقعًا دائرية ، أو مطاولة تظهر بها تشققات ، وتكون ذات مركز أفتح لونًا (شكل ١ - ١٥ ، يوجد فى آخر الكتاب) وقد تؤدى هذه البقع إلى تحليق الساق ، وخاصة إذا تكونت عليه قريبًا من سطح التربة .

ولا تظهر فى بقع السيقان الدوائر التى تحيط ببعضها البعض بنفس الوضوح التى تظهر به فى كل من تبقعات الأوراق والثمار .

وإذا أصيبت الأزهار أو الثمار الصغيرة فإنها تسقط . تؤدى إصابة كأس الثمرة إلى جفافه (شكل ١ - ١٦ ، يوجد فى آخر الكتاب) . أما إصابات الثمار الكبيرة فإنها تكون على شكل بقع سوداء اللون تكون جلدية وغائرة قليلا ، ويزداد اتصالها بالقرب من منطقة اتصال الثمرة بالعنق ، وتظهر بها - غالبًا - دوائر أقتم لونًا تحيط ببعضها البعض ، تشترك فى مركز واحد ، وتمثل موجات متتالية من جراثيم الفطر ، كما فى الإصابات الورقية (شكل ١ - ١٧ ، يوجد فى آخر الكتاب) . ولا تبدأ إصابات الثمار إلا بعد أن يكتمل نموها ، أى وهى فى طور اكتمال النمو الأخضر ، ثم يستمر تقدم الإصابة أثناء نضج الثمرة .

تواجد الفطر والظروف المناسبة لحدوث الإصابة

يحمل الفطر على البذور ، ويعيش من عام لآخر على بقايا النباتات المتحللة فى التربة ، وينتشر مع الشتلات المصابة ، ويمكن أن تشكل البطاطس ، أو الحشائش التابعة للعائلة الباذنجانية مصدرًا للإصابة .

تبدأ الإصابة خلال الفترات التى يسودها جو حار ورطب ، أو ممطر ، ثم ينتشر المرض بسرعة فى الجو الدافئ الرطب الذى ترتفع فيه الحرارة عن ٢٤°م . ويساعد الضباب الكثيف على زيادة احتمالات الإصابة .

هذا . . وتنتقل الجراثيم الكونيدية للفطر بواسطة الهواء ، و الأمطار ، ورذاذ مياه الرى بالرش .

طرق المكافحة

يكافح المرض بمراعاة ما يلى :

١- إزالة جميع بقايا النباتات من التربة قبل الزراعة .

٢- استعمال شتلات خالية من الإصابة عن طريق :

أ- تطهير البذور بأحد المبيدات الفطرية ، أو معاملتها بالماء الساخن (٥٠° م لمدة ٢٥ دقيقة) ؛ لأن الفطر قد يحمل على البذور ، أو يوجد بداخلها .

ب- الزراعة فى أرض خالية من الفطر ، أو تطهير المشتل ببروميد الميثايل ، أو الفورمالدهيد .

جـ- توفير التهوية الجيدة فى المشاتل .

د- رش الشتلات قبل نقلها للحقل بأحد المبيدات المناسبة ، كما سيأتى تفصيله حالا .

٣- الرش الدورى فى الحقل بعد نحو ٣ أسابيع من الشتل - كل أسبوعين - بأحد المبيدات الفطرية المناسبة ، مع تبادل استعمال المبيدات . ومن المبيدات التى يمكن استخدامها : الداكونيل ٢٧٨٧ ، والترای ميلتوكس فورت ، والدياثين م٤٥

بتركيز ٠,٢٥ ٪ لأى منها ، والمانكوبر بتركيز ٠,١٥ ٪ ، وكذلك الأنتراكول ، والكوبرافيت ، والدايرين ، واليوبارين ، والكوبرين ، والكوبروانتراكول .

٤- زراعة الأصناف المقاومة ، وهى ليست كثيرة ، كما أنها لا تقاوم كل مظاهر المرض . فالمقاومة لعفن الرقبة - الذى يسببه نفس الفطر - بدأ توفرها فى بعض الأصناف الحديثة ، ويتحكم فيها جين واحد متنحٍ ، وتعتبر المقاومة لتبقعات الأوراق متنحية أيضًا ، وإن تحكم فيها جينان مختلفان عن جين المقاومة لعفن الرقبة . أما المقاومة لإصابات السيقان ، فيتحكم فيها جين واحد ذو سيادة غير تامة . ويذكر عن بعض الأصناف أنها ذات مقدرة على تحمل الإصابة بالمرض .

الندوة المتأخرة

يسبب الفطر Phytophthora infestans مرض الندوة المتأخرة Late Blight ، الذى يصيب كذلك البطاطس ، وبعض الأعشاب الضارة التابعة للعائلة الباذنجانية .

أعراض الإصابة

يبدأ المرض على الأوراق على شكل بقع غير منتظمة الشكل مائية المظهر ، يكون لونها - على السطح العلوى للورقة - بنى فاتح (شكل ١ - ١٨، يوجد فى آخر الكتاب) . يزداد اتساع هذه البقع بسرعة، و يظهر بحوافها - على السطح السفلى للورقة فى الجو الرطب - نمو زغبى ذو لون رمادى فاتح أو أبيض، يكون على شكل حلقة أو حلقات ، وهو عبارة عن النمو الهيفى للفطر مع حوامله الجرثومية وأكياسه الاسبورانجية (شكل ١ - ١٩ ، يوجد فى آخر الكتاب) . ولا تتكون هذه النموات الزغبية للفطر على السطح السفلى للأوراق إلا عند ارتفاع الرطوبة النسبية عن ٩١ ٪ . بعد ذلك تجف الأوراق ، وتكتسب لونًا بنيًّا ، ثم تنتشر منها الإصابة إلى أعناق الأوراق والسيقان .

كذلك تبدو البقع المرضية التى تتكون على أعناق الأوراق والسيقان مائية المظهر فى البداية ، ثم تأخذ شكل القروح ، وتحلق الأجزاء المصابة ، وتكتسب لونًا

بنيًّا (شكل ١ ـ ٢٠ ، يوجد فى آخر الكتاب) ، وتجف الأجزاء المصابة ، وقد تتشقق ، ويكون من السهل كسر الساق .

أما إصابات الثمار فإنها تبدأ غالبًا قريبًا من العنق ، وخاصة على سطح الثمار العلوى ؛ ذلك لأن الإصابة تحدثها جراثيم الفطر التى يحملها الهواء ، وتحط على السطح العلوى للثمار . وتحدث إصابات الثمار فى أى مرحلة من نموها .

تكون الأنسجة المصابة صغيرة فى البداية ، وتبدو بلون أخضر رمادى ، ومائية المظهر ، ثم تزداد مساحتها بسرعة وقد تغطى كل الثمرة . ومع تقدم الإصابة . . تأخذ البقعة الثمرية لونًا أخضر داكنًا ضاربًا إلى البنى ، ويكون سطح البقع صلبًا ومجعدًا ، إلا أن الثمار تكون متعفنة لتقدم الإصابة داخل الثمرة . ولا تكون حواف البقع محددة تماما ، لكنها تكون غائرة قليلا فى الغالب . ويظهر فى الجو الرطب نمو زغبى على سطح النسيج المصاب هو ميسيليوم الفطر (شكل ١ - ٢١ ، يوجد فى آخر الكتاب) ، ويزداد ظهور هذا النمو الزغبى بعد فترات المطر الطويلة ، وعند الرى بالرش .

تواجد الفطر والظروف المناسبة لحدوث الإصابة

يعيش الفطر فى الأنسجة الحية لدرنات البطاطس المتروكة فى الحقل ، ويظل ساكنًا بها . وتبدأ الإصابة غالبًا من هذا المصدر ، الذى قد يوجد فى نفس الحقل أو فى الحقول المجاورة التى تنتقل منها جراثيم الفطر بواسطة تيارات الهواء .

وينتج الفطر جراثيم وفيرة على السطح السفلى للأوراق ، وعلى الثمار أحيانًا . وتنتشر هذه الجراثيم على النباتات الأخرى بفعل المطر ، أو تحملها الرياح إلى مسافات بعيدة تصل إلى ٣٠ كم .

تعتبر الجراثيم الاسبورانجية هى مصدر الإصابات الثانوية فى الحقل . تتكون الأكياس الجرثومية التى تحتوى على الجراثيم الاسبورانجية فى حرارة تتراوح بين ٣° م و ٦° م ، ورطوبة نسبية تتراوح بين ٩١ ٪ و ١٠٠ ٪ .

يعمل الكيس الاسبورانجى - فى حرارة أعلى من ١٨°م - كجرثومة كونيدية واحدة تنبت بواسطة أنبوبة إنبات ، أما فى حرارة ١٨°م أو أقل - ومع وجود غشاء مائى رقيق على السطح النباتى - فإن الكيس الاسبورانجى الواحد يمكن أن يُحدث ثمانى إصابات جديدة ، من خلال إنبات ثمانى جراثيم هدبية ؛ ولذا . . تزداد شدة الإصابة بالندوة المتأخرة فى الجو البارد الرطب الممطر . وبالمقارنة . . . فإن جراثيم الفطر تموت فى الجو الجاف الحار الذى تتراوح حرارته بين ٢٤°م و ٢٧م .

وبعد أن تحدث الإصابة بجراثيم الفطر فى الحرارة المنخفضة التى تتراوح بين ٤°م و ٢١°م ، فإنها تنتشر سريعًا فى الأنسجة النباتية فى الجو الحار الرطب (الذى تتراوح حرارته بين ٢١°م و ٢٧°م ؛ وعليه . . تكون الإصابة شديدة عندما يكون الليل بارداً (١٢°م) رطبًا ، حيث تنبت الجراثيم ، وعندما يكون النهار دافئًا رطبًا ، حيث تتقدم الإصابة . وتحت هذه الظروف يتأثر النبات كله بالمرض فى مدة قصيرة ، وينتشر الفطر بشكل وبائى ، ويقضى على النباتات فى غضون أيام معدودة بما لا يترك وقتًا كافيا لمقاومته (شكل ١ - ٢٢ ، يوجد فى آخر الكتاب) .

طرق المكافحة

لمكافحة الندوة المتأخرة يراعى اتباع ما يلى :

١- عدم زراعة الطماطم بعد البطاطس فى الدورة ، وعدم زراعة الطماطم بالقرب من حقول البطاطس .

٢- رش المشاتل دوريًّا بالمبيدات الفطرية المناسبة ، واستخدام شتلات سليمة فى الزراعة ويفضل رشها قبل نقلها إلى الحقل الدائم بأسبوع بالترای میلتوکس فورت ، أو بالريدوميل مانكوزيب بتركيز ٠,٢٥ ٪ لأى منهما .

٣- عدم إجراء الرى بطريقة الرش فى الظروف البيئية المناسبة لانتشار المرض ، وخاصة مع الأصناف ذات النمو الخضرى المندمج ، وفى الحقول القريبة من زراعات البطاطس .

٤- إزالة الأوراق السفلية المصابة - فى الزراعات المحمية - أولا بأول .

٥- الوقاية من الإصابة فى الحقل بالرش بأحد المبيدات المناسبة - بالتناوب - بدءًا من بعد الشتل بنحو ١٥ يومًا ، ثم كل ١٠ - ١٥ يومًا بعد ذلك . ويمكن استعمال كلا من : المبيدات التى تؤدى فعلها بالملامسة ، والمبيدات الجهازية ، ولكن يفضل استعمال المبيدات الجهازية فى المواسم الممطرة التى يزداد فيها خطر الإصابة . ومن بين المبيدات التى يمكن استعمالها الريدوميل مانكوزيب ، والترای ميلتوكس فورت ، والريدوميل + نحاس ، والكوبروزان ٣١١ سوبر د بتركيز ٠,٢٥ ٪ لأى منها . كما يمكن استعمال مبيدات : الأنتراكول ، والكوبرافيت ، والدايرين ، واليوبارين ، والكوبرين ، والكوبرانتراكول ، والساندوكور . ومن الضرورى الرش فى خلال ٢٤ ساعة من سقوط الأمطار فى حالة عدم سبق الرش بأحد المبيدات الجهازية .

٦- وجد Cohen (١٩٩٤) أن رش نباتات الطماطم فى مرحلة نمو الورقة الحقيقية السادسة إلى السابعة بالحامض الأمينى غير البروتينى DL-3-amino-n-butanoic acid أدى إلى حمايتها من الإصابة بالفطر Phytophthora infestons . وقد أعطت رشة واحدة من هذا الحامض الأمينى بتركيز ٢٠٠٠ جزء فى المليون (١٩,٤ مللى مولارًا) - قبل الحقن بالفطر أو بعد الحقن به مباشرة - مكافحة بلغت ٩٥ ٪ ، مقارنة بمعاملة الشاهد . كما وفرت المعاملة حماية - كذلك - ضد ٧ سلالات من الفطر فى ٧ أصناف من الطماطم . ويستدل من دراسات Cohen & Gisi (١٩٩٤) أن المركب يوفر الحماية الجهازية ضد الفطر - بعد انتقاله داخل النبات - وذلك بإحداث تغييرات فى تركيب الجدر الخلوية أو فى الأيض النباتى بطريقة تجعل النبات أكثر مقاومة للإنزيمات التى يفرزها الفطر .

٧- زراعة الأصناف المقاومة :

لا يعوّل كثيرًا على مكافحة مرض الندوة المتأخرة - فى الطماطم - بزراعة الأصناف المقاومة ؛ لأن المقاومة لا تتوفر فى أصناف كثيرة . ويوجد نوعان من المقاومة : الأولى بسيطة ويتحكم فيها جين واحد سائد يكسب النبات مقاومة ضد سلالة الفطر (صفر) ، كما فى الصنف نيويوركر New Yorker ، والثانية كمية

ويتحكم فيها عدة جينات تكسب النبات مقاومة ضد السلالتين المعروفتين من الفطر (صفر و ١) ، كما فى الصنف وست فيرجينيا ٦٣ West Virginia 63 (عن Watterson ١٩٨٦) .

تبقع الأوراق السبتورى

يسبب الفطر Septoria lycopersici مرض تبقع الأوراق السبتورى فى الطماطم Septoria Leaf Spot .

أعراض الإصابة

تصاب النباتات فى أية مرحلة من نموها ، وتظهر الإصابة على شكل بقع مائية يتحول مركزها تدريجيًا إلى اللون الرمادى ، بينما تكون حافتها بنية اللون أو سوداء ، وتكون محاطة - غالبًا - بهالة صفراء اللون (شكل ١ - ٢٣ ، يوجد فى آخر الكتاب) ويتناثر فى هذه البقع - على السطح السفلى للورقة - أجسام عديدة صغيرة (مثل النقط) سوداء اللون ، هى بكنيديا الفطر . تكون البقع أصغر مساحة (يبلغ قطرها نحو ٣ مم) ، وأكثر عددًا مما فى حالة الإصابة بالندوة المبكرة . وعند زيادة عدد البقع ، فإن الأوراق تموت وتسقط . تبدأ الإصابة على الأوراق السفلية وتنتشر بسرعة فى الظروف المناسبة لتشمل كل النبات ، فيما عدا الأوراق القمية أما إصابات السيقان وأعناق الأوراق ، فتكون على شكل بقع صغيرة مماثلة ، ولكنها مطاولة .

تواجد الفطر والظروف المناسبة لحدوث الإصابة

يحمل الفطر على بذور الطماطم ، كما يمكنه أن يعيش من عام لآخر على بقايا النباتات المتحللة فى الحقل ، وعلى بعض الأعشاب الضارة التابعة للعائلة الباذنجانية .

ينتشر المرض فى الجو الدافئ الرطب الذى تتراوح حرارته بين ٢٢°م و ٢٦°م . وتساعد الأمطار وتيارات الهواء على نقل جراثيم الفطر . وتزداد شدة الإصابة عند

وجود الندى لفترات طويلة ، ولكن يمكن أن تحدث الإصابة بالفطر فى غياب الندى إذا وجدت جروح فى الأوراق Elmer & Ferrandino (١٩٩٥) .

وتعتبر الأمطار ورذاذ المياه المتناثرة العامل الرئيسى فى انتشار الإصابة بالفطر ، فقد وجد Parker وآخرون (١٩٩٥) أن عدد البقع المرضية التى تتكون / ورقة ترتبط خطيا بكمية مياه المطر .

طرق المكافحة

يعتبر الرش بالمبيدات الفطرية المناسبة - مثل الكوبرافيت والدايرين - أفضل وسيلة لمكافحة المرض ، علمًا بأنه لا توجد أصناف تجارية مقاومة لهذا الفطر .

وينصح بإتباع دورة زراعية مدتها ثلاث سنوات ، وحرث بقايا النباتات على عمق كبير فى التربة سريعًا بعد الحصاد .

تلطخ الأوراق السركسبورى

يسبب فطر Pseudocercospora fuligena (= Cercospora fuligena) مرض تلطخ الأوراق السركسبورى Cercospora Leaf Mold ، وهو الذى يعرف - كذلك - باسم تلطخ الأوراق الأسود Black Leaf Mold .

أعراض الإصابة

تظهر الأعراض الأولى للإصابة بالمرض على شكل بقع على الأوراق تختلف فى لونها بين الأخضر الفاتح والأصفر الباهت ، يتجرثم فيها الفطر بعد ذلك ، حيث يتغير لونها - حينئذ - إلى الرمادى القاتم ، فالأسود . تتكون جراثيم الفطر الكونيدية بأعداد كبيرة على حوامل كونيدية قاتمة اللون ، وتبرز من الثغور . ويحدث معظم التجرثم على السطح السفلى للورقة ، ولكنه قد يحدث - أحيانًا - على كلا السطحين العلوى والسفلى . وفى حالات الإصابة الشديدة تلتف الأوراق إلى أعلى وتموت مبكرًا ، ويصاحب ذلك تقدم الإصابة - تدريجيًّا - من الأوراق السفلى نحو الأوراق العليا .

الظروف المناسبة لحدوث الإصابة

يزادد انتشار المرض فى ظروف الرطوبة النسبية العالية ، والنهار المعتدل أو الدافئ مع ليل بارد نسبيًا ، وهى ظروف تؤدى إلى زيادة فترة بقاء الأوراق مبتلة بفعل الندى (Wang وآخرون ١٩٩٥) .

طرق المكافحة

يكافح المرض بالرش بالمبيدات الفطرية المناسبة . وتتوفر المقاومة للفطر المسبب للمرض فى بعض السلالات البرية ، ولكنها لا توجد - بعد - فى الأصناف التجارية .

البياض الدقيقى

المسبب

يسبب الفطر Leveillula taurica مرض البياض الدقيقى فى الطماطم Powdery Mildew . ويعرف الطور الناقص للفطر باسم Oidiopsis taurica . يصيب هذا الفطر - كذلك - كلا من : البصل ، والقطن ، والفلفل ، والخرنكش (الست المستحية) ، والباذنجان ، وعددًا من الحشائش (Correll وآخرون ١٩٨٨) . ويعتبر الفطر الداخلى التطفل الوحيد من بين جميع فطريات البياض الدقيقى ، وينتشر بصفة خاصة فى حوض البحر الأبيض المتوسط ، والشرق الأدنى ، والشرق الأوسط ، ووسط أوروبا .

كذلك ذكر Kiss (١٩٩٦) إصابة الطماطم فى المجر بأحد فطريات البياض الدقيقى الخارجية التطفل من الجنس Erysiphe ، والتى اتضح - بفحصها ميكروسكوبيا - نمو ميسيليوم الفطر على سطح الأوراق ، وإنتاجه لجراثيم كونيدية فى سلاسل . ولكن نظرًا لأهمية الفطر الأول (L. taurica) ، فإن كل مناقشتنا بشأن المرض سوف تنصب عليه .

أعراض الإصابة

يبدأ ظهور الأعراض - عادة - مع بداية عقد الثمار ، ويكون ذلك على الأوراق

الكبيرة على شكل مساحات كبيرة غير محددة الشكل صفراء اللون على سطحها العلوى ، تقابلها على السطح السفلى نموات بيضاء دقيقية المظهر ، وهى عبارة عن جراثيم الفطر ، (شكل ١ - ٢٤أ ، يوجد فى آخر الكتاب) . ومع تقدم الإصابة تتحول المساحات الصفراء إلى اللون البنى ، ثم تظهر النموات الفطرية البيضاء على السطح العلوى أيضًا . تبقى عادة الأوراق المصابة متعلقة بالنبات ، إلا أنها قد تسقط أحيانًا . وتؤدى الإصابة الشديدة إلى ضعف النمو النباتى ، ونقص المحصول ، وصغر حجم الثمار ، وتعرضها للإصابة بلفحة الشمس . ولا تصاب - عادة - السيقان أو أعناق الأوراق .

وللتأكد من تشخيص الإصابة بالبياض الدقيقى - وتمييزها عن الإصابة بأمراض أخرى تعطى بقعًا مماثلة فى المظهر - قم بثنى ورقة فى موقع البقعة الصفراء - على أن يكون السطح السفلى للورقة جهة الخارج ، ثم افحص الورقة عند الحافة المثنية باستعمال عدسة مكبرة (١٥ - ٢٠ ×) . يلاحظ فى حالة الإصابة بالبياض الدقيقى ظهور تراكيب مستقيمة تشبه الشعيرات - تكون أطول قليلا من الشعيرات العادية - هى حوامل الجراثيم الكونيدية للفطر Conidiophores . ويمكن بالفحص الميكرسكوبى مشاهدة جراثيم الفطر الكونيدية Conidia - ذات النهاية المدببة - فى أطراف هذه الحوامل (شكل ١ - ٢٤ ب ، يوجد فى آخر الكتاب) .

تواجد الفطر والظروف المناسبة لحدوث الإصابة

يمكن أن تنتقل جراثيم الفطر لمسافات بعيدة مع التيارات الهوائية . تحدث الإصابة من خلال الثغور، ويناسبها الجو المعتدل الدافىء ، الذى تتراوح حرارته بين ١٨م و ٢٤م ، ورطوبة نسبية تتراوح بين ٧٠ ٪ و ١٠٠ ٪ . ولا يلزم وجود رطوبة حرة على الأوراق حتى تنبت الجراثيم .

وتزداد شدة الإصابة فى حالات حمل الثمار الغزير ، وعند تعرض النباتات لنقص فى الرطوبة الأرضية .

طرق المكافحة

يلزم للوقاية من المرض تعفير النباتات بالكبريت أو رشها - دوريًا - بالكبريت

القابل للبلل ، مع رشها بالمبيدات الفطرية المناسبة عند ظهور أول أعراض الإصابة . ومن المبيدات الفطرية المستخدمة فى مقاومة البياض الدقيقى فى الطماطم : الداكونيل ، والتراى ميلتوكس فورت ، والديائين م ٤٥ بتركيز ٠,٢٥ ٪ لأى منهم ، والمانكوبر بتركيز ٠,١٥ ٪ . كذلك يستعمل الكاراثين ، والبينوميل ، والبيلوتون ، والروبيجان ، والتلت Tilt ، واسبوتلس Spotless 25 W .

هذا . . وتتوفر المقاومة للمرض فى بعض سلالات التربية ، إلا أنها لا توجد - بعد - فى الأصناف التجارية (Paulus وآخرون ١٩٨٦ ، و Correll وآخرون ١٩٨٨) .

تبقع رأس المسمار

يسبب الفطر Alternaria solani مرض تبقع رأس المسمار Nail Head Spot فى الطماطم .

أعراض الإصابة

تتشابه أعراض المرض على الأوراق والسيقان - تمامًا - مع أعراض الندوة المبكرة ، بينما تختلف أعراض الإصابة على الثمار فى المرضين كلية .

يمكن أن يصاب أى جزء من النبات فى أية مرحلة من مراحل النمو . تبدأ الأعراض على الثمار بظهور بقع رمادية صغيرة ، تزداد فى المساحة إلى أن يصل قطرها ١ - ٣ مم ، حيث يصبح مركزها منخفضًا قليلا ، وحافتها داكنة اللون . ومع تقدم الإصابة . . يزداد انخفاض مركز البقعة ، ويصبح لونها رماديًّا ضاربًا إلى البنى ، وسطحها مجعدًا (شكل ١ - ٢٥) . وعندما تكثر البقع على الثمار الصغيرة ، فإنها تتصل ببعضها غالبًا ، ويتشوه شكل الثمرة . وعند نضج الثمار تستمر الأنسجة المحيطة بالبقعة مباشرة خضراء اللون . وعلى الرغم من أن الفطر لا يتعمق فى الثمار ، إلا أن البقعة قد تتعفن بفعل الإصابات الثانوية ، وقد تصاب الثمار قبل الحصاد مباشرة ، ثم تظهر الأعراض أثناء الشحن والتخزين .

شكل (١ - ٢٥) : أعراض الإصابة بمرض تبقع رأس المسمار على ثمار الطماطم (عن Doolittle وآخرين ١٩٦١) .

تواجد الفطر والظروف المناسبة لحدوث الإصابة

يتماثل الفطر المسبب لهذا المرض مع الفطر المسبب لمرض الندوة المبكرة فى دورة الحياة ، وفى الظروف البيئية المناسبة للإصابة ، وتنتج جراثيم الفطر بوفرة على سطح الأجزاء النباتية المصابة ، وتنتشر بفعل الرياح والأمطار .

طرق المكافحة

للوقاية من المرض ومكافحته ، تجب مراعاة ما يلى :

١- استعمال بذور سليمة خالية من الفطر ، أو معاملتها بالماء الساخن فى حرارة ٤٨°م لمدة نصف ساعة) ، أو بالمبيدات الفطرية .

٢- استعمال شتلات خالية من الإصابة بزراعة بذور سليمة أومعاملة ، والزراعة فى مشاتل خالية من الفطر ، ورش المشاتل بالمبيدات الفطرية المناسبة .

٣- تهوية المشاتل جيداً (Doolittle وآخرون ١٩٦١) .

٤- الوقاية من الإصابة فى الحقل بالرش الدورى بالمبيدات الفطرية المناسبة ، مثل : الزينب ، والمانيب ، والكوبروزان ، والمانكوبر ، والساندوكور ، والتراى ميلتوكس فورت ، والكوبرين .

الأنثراكنوز

تسبب بعض الفطريات التابعة للجنس Colletotrichum مرض الأنثراكنوز Anthracnose فى الطماطم ، ومن أهمها الفطريات :

Colletotrichum phomoides

C. coccodes

C. dematium

أعراض الإصابة

يصيب الفطر جميع الأجزاء النباتية الهوائية ، إلا أن الأعراض المميزة للمرض لا تظهر إلا على الثمار الناضجة التى تكون على صورة بقع دائرية صغيرة مائية المظهر (شكل ١ - ٢٦ ، يوجد فى آخر الكتاب) ، تتحول سريعا إلى اللون البنى القاتم ، وتصبح غائرة بدرجة ملحوظة . وتظهر فى هذه البقع نقاط صغيرة جدا مرتبة فى حلقات تحيط ببعضها البعض حول مركز واحد .

ومع ازدياد البقع الثمرية فى المساحة يصبح لون مركزها أسود داكنًا نتيجة للنموات الفطرية التى تتكون تحت جلد الثمرة مباشرة . تتقدم الإصابة بسرعة داخل الثمرة فى الجو الحار ؛ مما يؤدى إلى تعفنها ، وتظهر جراثيم الفطر ذات اللون الوردى فى مركز البقع فى الجو الرطب .

أما بالنسبة للأجزاء النباتية الأخرى . . فإن الثمار الخضراء قد تصاب بالفطر وتظهر عليها بقع صغيرة جدا صفراء اللون ، ولكنها لا تتطور وتزداد فى المساحة إلا بعد نضج الثمرة .

كما يمكن أن يعيش الفطر على أنسجة الأوراق والسيقان الميتة والمصابة بالندوة المبكرة ، ولكن إصابات الأوراق والسيقان بفطر الأنثراكنوز لا تكون ملحوظة .

تواجد الفطر والظروف المناسبة لحدوث الإصابة

يعيش الفطر فى بقايا النباتات المتحللة التى توجد فى التربة ، وينتقل مع قطرات المطر أو ماء الرى من التربة إلى الثمار ، كما ينتقل عن طريق البذور المصابة .

يمكن أن يخترق الفطر جلد الثمرة مباشرة ، أو أن تحدث الإصابة من خلال تشققات الثمار أو الجروح التى تحدثها الحشرات .

وأفضل الظروف البيئية لحدوث الإصابة هى حرارة تتراوح بين ٢٠م و٣٠ م ، ورطوبة نسبية عالية (> ٩٠ ٪) ، وكثرة الأمطار ، وزيادة معدلات الرى ، وتواجد الجروح التى تحدثها الحشرات .

وتزداد الإصابة بالمرض فى الحالات التى يكون فيها النمو الخضرى ضعيفًا ، وفى الأصناف المبكرة .

طرق المكافحة

لمكافحة المرض تجب مراعاة ما يلى :

١- تعقيم التربة فى الزراعات المحمية .

٢- اتباع دورة زراعية رباعية .

٣- استخدام بذور خالية من الإصابة ، أو معاملتها بالحرارة أو بالمطهرات الفطرية .

٤- رش الشتلات قبل شتلها بأسبوع بالترای ميلتوكس فورت بتركيز ٠,٢٥ ٪ ، أو بالبنليت بتركيز ٠,١ ٪ .

٥- رش النباتات فى الحقل كل أسبوعين بأحد المبيدات التالية بالتبادل : الداكونيل ، والدياثين م ٤٥ بتركيز ٠,٢٥ ٪ لأى منهما ، والرافورال بتركيز ٠,٩ ٪ ، والمانكوبر بتركيز ٠,١٥ ٪ .

٦- زراعة الأصناف المقاومة ، علمًا بأنها قليلة ، وتحمل مقاومة كمية ضد الفطرين C. coccodes ، و C. dematium . وقد وجد Fulling وآخرون (١٩٩٥) أن استعمال الأصناف المقاومة يقلل الحاجة إلى الرش بالمبيدات .

الذبول الفيوزارى

مرض الذبول الفيوزارى Fusarium Wilt فى الطماطم ، وهو فطر يصيب عديد من الأنواع النباتية ، إلا أن الطراز Lycopersici لا يصيب إلا النباتات التابعة للجنس Lycopersicon ، وهى لا تتضمن سوى الطماطم ، والأنواع البرية القريبة منها . يسبب الفطر Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici

أعراض الإصابة

تحدث الإصابة من خلال الجذور الصغيرة ، حيث تصل منها إلى أوعية الخشب ؛ لتمتد من خلالها فى الجذر ، ثم إلى أعلى فى ساق النبات وفروعه .

تظهر الأعراض فى البداية على شكل اصفرار فى العروق الصغيرة للأوراق السفلية ، مما يعطيها مظهرًا شبكيًّا . ويكون ذلك أحيانًا على أحد جانبى الورقة ، أو الفرع (شكل ١ - ٢٧ ، يوجد فى آخر الكتاب) . ويعقب ذلك التفاف الأوراق وميلها لأسفل ، ويتقدم الاصفرار ليشمل كل الورقة التى تذبل وتموت ، ولكنها تظل عالقة بالنبات . يستمر تقدم المرض بنفس الأعراض على الأوراق العليا . وفى النهاية يبدو النبات متقزمًا وذابلا ، وتصبح أوراقه صفراء اللون (شكل ١ - ٢٨ ، يوجد فى آخر الكتاب) . وبفحص الجذور نجد أن المجموع الجذرى صغير ، والجذور الصغيرة متعفنة . وعند عمل قطاع طولى فى الساق يلاحظ تلون الحزم الوعائية بلون بنى محمر يمتد لمسافة طويلة أعلى الساق (شكل ١ ـ ٢٩ ، يوجد فى آخر الكتاب) ، ويمكن أن يصل إلى أطراف النبات . وقد يظهر هذا التلون على أحد جانبى الساق فى بداية الإصابة ، ولكنه سرعان ما يتسع ليشمل كل المقطع العرضى للساق .

تكون بداية ظهور الأعراض - عادة - فى مرحلة الإزهار وعقد الثمار . وتموت النباتات فى الإصابات الشديدة بعد ٣ - ٤ أسابيع من الإصابة . وتظهر الأعراض نتيجة لانسداد أوعية الخشب بتراكيب تعرف باسم تيلوزات (Tylosis) ، وبسبب

نشاط الإنزيمات التى يفرزها الفطر ، والتى تؤدى إلى انسداد الحزم الوعائية وتحللها ، وفقدانها لخصائصها ووظيفتها .

تواجد الفطر والظروف المناسبة لحدوث الإصابة

يصل الفطر أحيانًا إلى الثمار ، وينتقل منها إلى البذور ، إلا أن الإصابة الأولى فى الحقل نادرًا ما تحدث نتيجة لزراعة بذور مصابة ؛ وذلك لأن الثمار المصابة تتعفن غالبًا وتسقط ، وتكون بذورها غالبًا خفيفة عند حصدها ، وتستبعد عند استخلاص البذور . وقد تحمل الجراثيم على سطح البذور ، إلا أنه يتم التخلص منها عند معاملة البذور بالمطهرات الفطرية .

تبدأ الإصابة بالذبول الفيوزارى غالبًا فى المشتل ، أو فى الحقل الدائم نتيجة للزراعة فى تربة ملوثة . وإذا أصيبت الشتلات ، فإنها تنشر الإصابة فى حقول ربما تكون خالية أصلا من الفطر ، كما تنتقل جراثيم الفطر من منطقة لأخرى مع التربة الملوثة ، سواء أكان ذلك بفعل الإنسان ، أم الرياح ، أم الماء ، أم الآلات الزراعية . هذا .. ويمكن أن يعيش الفطر فى التربة لعدة سنوات فى غياب الطماطم.

تناسب الإصابة وظهور الأعراض نفس الظروف البيئية المناسبة لنمو نباتات الطماطم ، فينتشر المرض سريعًا فى الأراضى الخفيفة جيدة الصرف ، وعندما تكون الرطوبة الأرضية حوالى ٥٠ ٪ من الرطوبة عند السعة الحقلية ، وفى حرارة ٢٨ ° م . ونادرًا ما تحدث الإصابة فى درجة حرارة تقل عن ٢٢°م ، بينما تزداد الإصابة تدريجيًا بارتفاع الحرارة من ٢٢°م إلى ٢٨°م .

طرق المكافحة

لمكافحة مرض الذبول الفيوزارى تجب مراعاة ما يلى :

١- التخلص من بقايا النباتات المصابة .

٢- اتباع دورة زراعية مدتها ٥ سنوات .

٣- تعقيم التربة بالتشميس Solarization ، حيث أدت هذه الطريقة - فى مصر

- إلى مكافحة الذبول الفيوزارى فى الطماطم بصورة أفضل من تبخير التربة ببروميد الميثايل (El-Shami وآخرون ١٩٩٠ أ و ١٩٩٠ ب) . وفى ولاية فلوريدا الأمريكية أدت معاملة التشميس إلى التخلص من فطر الذبول الفيوزارى حتى عمق ٥ سم فقط، بينما أدى تبخير التربة ببروميد الميثايل إلى التخلص من الفطر حتى عمق ٣٥ سم (Chellemi وآخرون ١٩٩٤) .

٤- الزراعة فى تربة تعرف بتلوثها بسلالات فسيولوجية أخرى من الفطر Fusarium oxysporum ، حيث وجد Homma & Ohata (١٩٧٧) أن حقن الطماطم (عدواها) بأى من ٧ سلالات فسيولوجية أخرى غير Lycopersici (وخاصة بالسلالات الفسيولوجية :melongenae ، و cucumerinum ، وbatatas. وهى المتخصصة على الباذنجان ، والخيار ، والبطاطا على التوالى) أدى إلى تقليل شدة إصابتها بالذبول عند حقنها - بعد ذلك - بالسلالة الفسيولوجية lycopersici المتخصصة على الطماطم .

كذلك وجد Tamietti وآخرون (١٩٩٣) أن الزراعة فيما يعرف بـ « التربة المثبطة للفيوزاريم» Fusarium - suppressive soil أدت إلى حماية النباتات من الإصابة الشديدة بالذبول الفيوزارى ، وصاحبت ذلك زيادة فى نشاط عدد من الإنزيمات الهامة فى النباتات ، هى :

Laminarinase	Chitinase
N-acetyl-glucosaminidase	β-1-4 -glucosidase
Peroxidase	Polyphenol oxidase

وقد اقترح الباحثون أن السلالات غير الممرضة من الفيوزاريم - فى التربة المثبطة للفيوزاريم - هى المسئولة عن حماية النباتات من الإصابة بالذبول الفيوزارى ، وأنها - أى السلالات غير الممرضة - توفر تلك الحماية بحث النباتات على زيادة مقاومته الطبيعية للإصابة .

٥- المكافحة الحيوية باستعمال إنزيمات التحلل Lytic enzmes ، ومن أهم الفطريات المنتجة لها ما يلى (Cal وآخرون ١٩٩٤) :

Aspergillus nidulans Penicillium oxalicum

Fusarium moniliforme F. subglutinans

٦- التطعيم على أصول مقاومة للمرض ، وهى طريقة شائعة الاستعمال فى الزراعات المحمية للطماطم فى هولندا ، وفى كل من الزراعات المكشوفة والزراعات المحمية فى اليابان وكوريا الجنوبية . ومن بين هذه الأصول ما يلى : (Matsuzoe وآخرون ١٩٩٣) :

Solanum sisymbrifolium S. torvum

S. Toxicarium

وقد وجد Nagaoka وآخرون (١٩٩٥) أن جذور أصلا الطماطم Taibyo Shinko No.1 ، و L. esculentum × L. hirsutum تفرز عديدًا من المركبات السامة للفطريات .

٧- زراعة الأصناف المقاومة :

توجد ثلاث سلالات من الفطر هى : سلالة صفر (وهى التى تعرف برقم ١) ، وتتوفر المقاومة لها فى الغالبية العظمى من الأصناف التجارية ، وسلالة رقم ١ (وهى التى تعرف برقم ٢) ، وتتوفر المقاومة لها فى عدد كبير من أصناف الطماطم الحديثة ، مثل : والتر Walter ، وبيتو ٩٥ Peto 95 ، وفلورادید Floradade ، وغيرها . وسلالة رقم ٢ (وهى التى تعرف برقم ٣) ، وتوجد فى فلوريدا ، وأستراليا ، ولا تتوفر لها المقاومة فى الأصناف التجارية ، برغم وجودها فى بعض سلالات التربية .

ذبول فيرتسيليم

يسبب الفطران : Verticillium dahliae ، و V. albo-atrum مرض ذبول فيرتسيليم فى الطماطم ، كما أن لهما عوائل أخرى كثيرة ، أهمها : البطاطس ، والباذنجان ، والفلفل ، والبامية ، والفراولة ، وعديد من المحاصيل الزراعية الأخرى ، والكثير من الحشائش .

أعراض الإصابة

تبدأ أعراض الإصابة على الأوراق السفلى للنبات بظهور اصفرار عند حواف الوريقات ، يتطور تدريجيًّا ليصبح على شكل حرف V ، ثم تتحول هذه الأجزاء من أنسجة الوريقات تدريجيًّا من اللون الأصفر إلى اللون البنى (شكل ١ - ٣٠ ، يوجد فى آخر الكتاب) . ومع استمرار الإصابة تأخذ الأوراق السفلية فى الاصفرار ، ثم تجف وتتقزم النباتات المصابة ، ولا تستجيب للتسميد أو للرى . ونادرًا ما يظهر الذبول على النباتات ، باستثناء احتمال ظهور ذبول خفيف فى أطراف الفروع خلال ساعات الظهيرة .

ويشاهد فى القطاع العرضى للساق عند قاعدة النبات تلون رصاصى فاتح مع تناثر بقع صغيرة بنية اللون تمثل الأوعية المصابة (شكل ١ - ٣١ ، يوجد فى آخر الكتاب) . ومع أن هذه الأعراض الداخلية لا تمتد فى الساق أعلى النبات عادة ، إلا أن ذلك قد يحدث فى الجو البارد .

تواجد الفطر والظروف المناسبة لحدوث الإصابة

يعيش الفطران المسببان للمرض فى بقايا النباتات التى توجد فى التربة ، ويبقيان فيها على صورة أجسام حجرية صغيرة microsclerotia لسنوات عديدة . ومما يساعد على بقائهما فى التربة كثرة عوائلهما . وهما يصيبان النباتات عن طريق الجذور .

ويناسب كلا الفطرين درجات الحرارة المنخفضة نسبيا ، ولكنهما يتباينان قليلا فى هذا الشأن ، حيث يناسب الفطر V. albo -atrum حرارة أكثر انخفاضًا من تلك التى تناسب الفطر V. dahliae .

طرق المكافحة

لمكافحة المرض تجب مراعاة ما يلى :

١- تعقيم التربة فى الزراعات المحمية بمخلوط من بروميد الميثايل مع الكلوروبكرين .

٢- بسترة التربة بالتشميس Solarization (Ghini وآخرون ١٩٩٣) .

٣- زراعة الأصناف المقاومة ، وهى أفضل وسيلة لمكافحة المرض . ويتوفر الكثير من أصناف الطماطم المقاومة للسلالة رقم (١) من الفطر التى تنتشر فى معظم أرجاء العالم . أما سلالة رقم (٢) فهى محدودة الانتشار ، وليست لها مقاومة فى الأصناف التجارية ، برغم توفرها فى سلالات التربية .

عفن الجذور الفيتوفثورى

يسبب عدد من الفطريات التابعة للجنس Phytophthora مرض عفن الجذور الفيتوفثورى Phytophthora Root Rot فى الطماطم ، والتى منها ما يلى :

P. parasitica　　P. cryptogea

P. capsici　　P. erythroseptica

ينتشر المرض فى كل من الزراعات المحمية والمكشوفة فى معظم أنحاء العالم .

أعراض الإصابة

تظهر أعراض الإصابة على السيقان أعلى أو تحت مستوى سطح التربة ، حيث تتكون بقع بنية اللون تكبر وتتعمق حتى تحلق الساق . ويظهر تلون بنى داخلى فى الحزم الوعائية للسيقان يمتد لمسافة تزيد قليلا عن موضع البقعة من حديها العلوى والسفلى . وفى النهاية يتعفن ساق وجذر النبات المصاب ، ويذبل النبات ، ثم يموت ، كما تُحدث هذه الفطريات ذبولا طريـًّا فى طور البادرة .

الظروف المناسبة لحدوث الإصابة

تبدأ الإصابة عندما تكون الرطوبة الأرضية متوسطة ، ولكنها تتقدم بسرعة بعد ذلك عندما تكون الرطوبة الأرضية عالية ؛ لذا تزداد الإصابة عند زيادة المطر ، أو الرى فى الأراضى الثقيلة . هذا . . إلا أن زيادة الفترة بين الريات كثيراً تؤدى إلى زيادة شدة الإصابة بالمرض (Ristaino وآخرون ١٩٨٩) . كما تؤدى الملوحة العالية إلى زيادة قابلية النباتات للإصابة بالمرض ، وزيادة شدة أعراض الإصابة (Snapp & Shennan ١٩٩٤) . كـذلك تزداد حـدة الإصابة بالمرض فى الحـرارة المنخفضة

(١٥م) مقارنة بالحرارة المرتفعة (٢٥م) (Kennedy وآخرون ١٩٩٣) .

طرق المكافحة

يعد توفير الظروف التى تشجع على زيادة نفاذية التربة للماء بتجنب انضغاطها أفضل وسيلة لمكافحة المرض ، وكذلك الزراعة على مصاطب عالية ، والرى الخفيف . أما فى الزراعات المحمية فينصح بتعقيم التربة ، واستخدام مخاليط معقمة للزراعة ، وغمر المشتل بمحاليل مخففة من المبيدات الفطرية المناسبة . هذا . ولا تتوفر مقاومة لهذا المرض فى الأصناف التجارية .

عفن التاج الفيوزارى

يسبب الفطر Fusarium oxsporum f. sp. radicis-lycopersici مرض عفن التاج الفيوزارى Fusarium Crown Rot فى الطماطم ، كما يصيب - كذلك - الفلفل والباذنجان ، وبعض البقوليات .

أعراض الإصابة

تبدو النباتات المصابة متقزمة وصفراء اللون . يبدأ ظهور الاصفرار على الأوراق السفلى للنبات ، ثم يتقدم إلى أعلى تدريجيًا ، وقد يذبل النبات ويموت (شكل ١ - ٣٢ ، يوجد فى آخر الكتاب) . كذلك يتلون المجموع الجذرى كله باللون البنى ، وغالبًا ما يتعفن الجذر الوتدى . كما تظهر بقع بنية اللون على ساق النبات عند سطح التربة أو قريبًا منه ، ويمتد هذا التغير فى اللون حتى الحزم الوعائية ، التى يمكن مشاهدة التغير فى لونها حتى ارتفاع ٢٥ سم من سطح التربة (شكل ١ - ٣٣ ، يوجد فى آخر الكتاب) .

وقد وجد Madhosingh (١٩٩٥) أن أعراض المرض تحدث بفعل تأثير فسيولوجى محض لإفرازات الفطر ، ولا تحدث نتيجة للتأثير الفيزيائى لنمو الفطر فى النسيج الوعائى للعائل . وقد تباينت عزلات الفطر فى شدة ضراوتها ، وارتبط ذلك إيجابيًا بتباينها فى إفراز السموم المحدثة لأعراض المرض .

الظروف المناسبة لحدوث الإصابة

يناسب انتشار المرض الحرارة المنخفضة . تحدث الإصابة من خلال الجروح التى تتكون بالجذور أو بالجزء السفلى من ساق النبات . وتنتقل جراثيم الفطر بسهولة بواسطة الهواء ، وعلى سطح البذور .

وسائل المكافحة

يكافح المرض بمراعاة ما يلى :

١- رى النباتات بمحاليل المبيدات المناسبة .

٢- زراعة الأصناف المقاومة ، وهى متوفرة .

٣- المكافحة الحيوية :

أدى نقع قش الأرز فى معلق من مزارع البكتيريا Bacillus subtilis (سلالة NB22) ،ثم خلطه بالتربة إلى تقليل الإصابة بالمرض (Phae وآخرون ١٩٩٢). كذلك أفادت معاملة التربة بفطر الميكوريزا Trichoderma harzianum - بالإضافة إلى : إما بسترة التربة بالإشعاع الشمسى ، وإما بتبخيرها بجرعة منخفضة من بروميد الميثايل (٣٠٠ كجم / هكتار ، مقارنة بالجرعة العادية : ٧٥٠ كجم / هكتار) - أفادت فى مكافحة المرض بصورة جيدة (Sivan & Chet ١٩٩٣) .

كذلك حصل Tu & Zheng (١٩٩٤) على مكافحة جيدة للمرض باستعمال أى من الكائنات الدقيقة :

Gliocladium roseum	Bacillus subtilis
G . virens	Pseudomonas fluorescens

وقد حصل الباحثان على أفضل مكافحة للمرض باستعمال G . roseum . وعمومًا . . . كانت الفطريات (Gliocladium spp.) أفضل فى مكافحة المرض من نوعى البكتيريا المستخدمين .

الجذر الفلينى

يسبب الفطر Pyrenochaeta lycopersici مرض الجذر الفلينى Corky Root فى الطماطم .

أعراض الإصابة

تبدو النباتات المصابة متقزمة وضعيفة النمو ، وبعد عقد الثمار ، ربما تموت النباتات من أطرافها نحو قواعدها . وتظهر بقع بنية فى حزم حول الجذور ، ويعتبر هذا العرض من أهم مظاهر المرض (شكل ١ - ٣٤ ، يوجد فى آخر الكتاب) . تتورم هذه البقع وتتشقق على امتداد طول الجذر ؛ مما يعطيها مظهرًا فلينيًّا . وفى نهاية الأمر ... قد تكتسب قاعدة الساق لونًا بنيًّا ، وكذلك الجذور الليفية المغذية ، ثم تتعفن . هذا . . ولا يتلون نسيج الخشب فى النباتات المصابة بهذا المرض .

الظروف المناسبة لحدوث الإصابة

تزداد حدة الإصابة بالمرض عند تكرار زراعة الطماطم فى نفس الموقع سنة بعد أخرى . ويناسب الإصابة التربة الباردة الرطبة . ويعيش الفطر فى التربة على صورة أجسام حجرية صغيرة Microsclerotia .

طرق المكافحة

يكافح المرض بمراعاة ما يلى :

١- تعقيم التربة ببروميد الميثايل ، أو بسترتها بالتشميس (Moura & Palminha ١٩٩٤) .

٢- التطعيم على الأصول المقاومة .

٣- زراعة الأصناف المقاومة .

العفن الفحمى

يسبب الفطر Macrophomina phaseoli مرض العفن الفحمى Charcoal Rot فى الطماطم ومحاصيل أخرى عديدة ، منها الفاصوليا ، والخيار .

يصيب الفطر ساق النبات بالقرب من سطح التربة ، ويؤدى إلى تحلل القشرة ، ثم باقى أنسجة الساق حتى النخاع ؛ مما يترتب عليه ذبول واصفرار النباتات ، ثم

جفافها وموتها . ويمكن مشاهدة الأجسام الحجرية السوداء للفطر داخل الساق المصاب .

النقطة السوداء

يسبب الفطر Colletotrichum atramentarium مرض النقطة السوداء Black Dot فى الطماطم .

ينتشر المرض خاصة فى الزراعات المحمية . وقد سمى كذلك نظرًا لأنه يشاهد - لدى فحص منطقة القشرة فى الجذور المصابة - عديد من الأجسام الحجرية الصغيرة السوداء . يؤدى المرض إلى ذبول وتقزم النباتات ، وعفن الجذور ، وهو يظهر فى نهاية موسم النمو .

يناسب الإصابة بالمرض الجو البارد الرطب .

عفن التربة

إن عفن التربة Soil rot مرض يصيب الثمار ، ويسببه الفطر Rhizoctonia solani . يوجد هذا الفطر دائمًا فى حقول الطماطم ، ويؤدى إلى إصابة البادرات بالذبول الطرى ، وإصابة الثمار بالعفن فى الحقل وأثناء الشحن .

أعراض الإصابة

تصاب الثمار الناضجة عادة ، وتبدأ الأعراض بظهور بقع بنية اللون منخفضة قليلا عن سطح الثمرة ، يبلغ قطرها نحو ١.٥ سم ، وتظهر فيها حلقات متتابعة تحيط ببعضها البعض وتتعاقب فى لونها بين البنى الفاتح والبنى القاتم . تكبر البقع قليلا فى المساحة إلى أن يزيد قطرها عن ٢.٥ سم ، وتصبح حدود الحلقات أقل وضوحًا ، ويتغير لونها أثناء ذلك إلى اللون البنى القاتم ، كما تتشقق غالبًا من مركزها (شكل ١ - ٣٥ ، يوجد فى آخر الكتاب) .

الظروف المناسبة لحدوث الإصابة

تصاب الثمار من خلال الجروح والبشرة السليمة على حد سواء . وتزداد الإصابة عند زيادة الرطوبة الجوية ، وفى الأراضى الغدقة . ولا تحدث الإصابة إلا إذا

لامست الثمار التربة ، أو إذا وصلت التربة للثمار مع قطرات المطر ، أو ماء الرى بالرش .

طرق المكافحة

إن أفضل وسيلة لمكافحة المرض تتم بمنع الثمار من ملامسة التربة بالتربية الرأسية ، أو باستعمال الأغطية البلاستيكية للتربة ، أو بالردم الجيد على النباتات أثناء العزق حتى تصبح النباتات بعيدة عن مجرى قناة المصطبة .

عفن فوما

يسبب الفطر Phoma destructiva مرض عفن فوما Phoma Rot فى الطماطم ، وهو مرض كثير الظهور فى المناطق شبه الاستوائية .

أعراض الإصابة

تبدأ ظهور الأعراض على الأوراق على شكل بقع صغيرة سوداء ، تزداد مساحتها تدريجيًا ، وتتكون حولها حلقات متتابعة . تتلون الأوراق باللون الأصفر فى الإصابات الشديدة وتجف ، ولكنها تبقى عالقة بالنبات . تتشابه الأعراض مع أعراض الإصابة بالندوة المبكرة ويكمن وجه الاختلاف بينهما فى تكون الأجسام الثمرية (البكنيديا) الداكنة اللون فى الجزء الغائر من البقعة من عفن فوما . وتكون البقع المرضية مطاولة ، وسوداء اللون على السيقان ، وأعناق الأوراق ، وتظهر بها حلقات أيضًا . وقد يحلق الفطر قاعدة الساق فى البادرات .

تصاب الثمار من خلال التشققات أو الجروح التى تحدثها الحشرات ، أو الأضرار الميكانيكية ، وخاصة من خلال الجروح القريبة من عنق الثمرة . تظهر الإصابة على شكل بقع غائرة لونها أسود داكن . ويمكن رؤية بكنيديا الفطر فى هذه البقع .

الظروف المناسبة لحدوث الإصابة

يعيش الفطر فى بقايا النباتات المتحللة فى التربة ، وينتشر من حقل لآخر عند انتقال التربة بأية وسيلة . تبدأ إصابات الثمار غالبًا عند الحصاد ، لكن الأعراض لا تشاهد إلا أثناء الشحن عند النضج .

طرق المكافحة

تعد عملية الرش الدورى بالمبيدات الفطرية المناسبة فى المشتل والحقل الدائم أفضل وسيلة لمكافحة المرض . هذا . . ولا توجد أصناف مقاومة ، مع أنها تتوفر فى بعض سلالات التربية .

العفن الأسود

يسبب الفطر Alternaria alternata مرض العفن الأسود Black Mold فى الطماطم . هذا . . وتصاب الطماطم بمرضين آخرين يسببهما فطريات تابعة للجنس Alternaria يمكن أن يختلطا بمرض العفن الأسود ، وهما : الندوة المبكرة التى يسببها الفطر A. saloni ، وتقرح الساق الألترنارى ، الذى يسببه الفطر A. alternata f. sp. lycopersici . وكلا الفطرين الأخيرين يصيبان الأوراق ، والسيقان ، والثمار الخضراء ، ولكن لايمكن لأى منهما إصابة الثمار الناضجة .

أعراض الإصابة

قد تصاب الثمار الخضراء أحيانًا ولكن تبقى الإصابة محصورة فى عدد محدود للغاية من خلايا البشرة ، ولا تتكون بقع مرضية إلا بعد نضج الثمار .

تتفاوت البقع المرضية التى تظهر على الثمار الناضجة بين بقع صغيرة سطحية بنية اللون وبقع كثيرة دائرية سوداء غائرة ، يمتد فيها التحلل داخليًّا ليصل إلى جدر المساكن ، ثم إلى المساكن ذاتها . وفى المراحل المتقدمة من الإصابة ينتج الفطر - فى الجو الدافئ الرطب - نموا قطيفيًّا من الجراثيم السوداء فى هذه البقع الغائرة (شكل ١ - ٣٦ ، يوجد فى آخر الكتاب) ، بينما يندر تكون الجراثيم فى البقع السطحية .

ويذكر Kader وآخرون (١٩٨٥) أنه كثيراً ما تبقى إصابة الثمار كامنة ، ولا تتطور وتتكون فيها البقع المرضية إلا بعد تعرض الثمار لأضرار البرودة .

تختلف أصناف الطماطم فى قابليتها للإصابة بهذا المرض إلى اختلاف استجابتها للمعاملة الحرارية بعد الحصاد ، والتى تؤدى إلى إزالة جزئية لطبقة الشمع الطبيعية التى تغلف الثمار ، وللحرارة المنخفضة المسببة لأضرار البرودة . وبعد اختراق الفطر للثمار ينمو الفطر داخل أنسجة الثمار الطبيعية أسرع مما فى ثمار الطفرة nor (أو non - ripning) (Barkai-Golan & Kopeliovitch ١٩٨٩) .

تواجد الفطر والظروف المناسبة لحدوث الإصابة

يعتبر الفطر A . alternata من أكثر الفطريات تواجدًا فى الطبيعة ، حيث يعيش ويتكاثر على بقايا النباتات فى التربة متى توفرت الرطوبة بها ، كما يتواجد على الأوراق المسنة فى حقول الطماطم قبل نضج الثمار . وهذا الفطر كائن ممرض ضعيف التطفل ، إذ لا يهاجم إلا الأنسجة الساكنة أو تلك التى بلغت مرحلة الشيخوخة ؛ ولذا . . فإنه لايصيب ثمار الطماطم إلا بعد نضجها .

يظهر المرض فى الحقل عقب المطر أو الندى فى نهاية موسم النمو ؛ فلابد من تواجد غشاء مائى على سطح الثمار لمدة ٣ - ٥ ساعات - على الأقل - لكى تنبت جراثيم الفطر . وتحدث الإصابة باختراق الفطر المباشر لجلد الثمرة . ويمكن أن ينتشر المرض بصورة وبائية فى حقول الطماطم فى غضون ٤ - ٥ أيام عقب فترة من المطر . وفى غياب المطر يندر إصابة الثمار التى يغطيها النمو الخضرى ، لأن الندى لا يتكثف على الثمار إلا إذا كانت مكشوفة تمامًا .

وعلى الرغم من أن الفطر يمكنه اختراق جلد الثمرة مباشرة ، إلا أن جرح الثمار يؤدى إلى زيادة معدل الإصابة بالمرض . وكثيرًا ما يلاحظ وجود دائرة من البقع المرضية على أكتاف الثمرة حول عنقها ، ومرد ذلك إلى تعرض أكتاف الثمار - أكثر من أى جزء آخر من الثمرة - إلى الضغوط والاحتكاكات التى تحدث فيها أضرارًا ميكانيكية .

وتزداد الإصابة بشدة فى الثمار التى تخزن على حرارة أقل من ٥°م لأكثر من أيام قليلة ، حتى من قبل أن تظهر عليها أى عرض من أعراض أضرار البرودة .

طرق المكافحة

لمكافحة المرض تجب مراعاة ما يلى :

١- زراعة الأصناف ذات النمو الخضرى المندمج التى تمنع تكون الندى على الثمار .

٢- الحصاد فى المراحل المبكرة من نضج الثمار .

٣- الرش الوقائى بالمبيدات الفطرية المناسبة قبل موعد الحصاد المتوقع بنحو ٥ - ٦ أسابيع ، مع تكرار الرش كل نحو ١٠ أيام . ولكن لا يفيد الرش بالمبيدات قبل الحصاد بأقل من أسبوعين . ومن المبيدات التى يمكن استعمالها فى مكافحة المرض : دايفولاتان Difolatan ، ومانكوزيب (ديثين م٤٥ أو مانزيت ٢٠٠ Manzate 200) ، وبرافو ، ودايرين Dyrene (Hall وآخرون ١٩٨٠ Miyao ، وآخرون ١٩٨٦) .

٤- تجنب تعريض الثمار بعد الحصاد لأى من الحرارة شديدة الارتفاع أو الشديدة الانخفاض ، وهى الظروف التى تؤدى إلى فقد الثمار لمقاومتها الطبيعية للفطر المسبب للمرض . وإذا حدث وتعرضت الثمار إلى الحرارة المنخفضة فى الحقل قبل الحصاد ، فإنه يتعين الإسراع بحصادها (وإنضاجها إن كانت ما زالت خضراء على حرارة ١٨°م - ٢٢°م) وعرضها للبيع فى الأسواق القريبة .

عفن بك آى (أو عين الظبى)

يسبب الفطر Phytophthora parasitica مرض عفن بك آى (أو عين الظبى) Buckeye Rot فى ثمار الطماطم ، كما أنه يصيب أيضًا ثمار الفلفل والباذنجان . وقد أرجع المرض - كذلك - إلى أنواع أخرى من الجنس Phytophthora ليس منها P. infestans .

أعراض الإصابة

تكون بداية أعراض الإصابة بالمرض على الثمار الخضراء ، وذلك على شكل بقع مائية المظهر رمادية إلى بنية اللون تتكون - عادة - فى أجزاء الثمرة التى تكون

ملامسة للتربة . وفى الجو الدافئ يمكن أن تغطى البقعة المرضية أكثر من نصف سطح الثمرة . وأهم ما يميز هذه البقع وجود حلقات قاتمة اللون تحيط بحلقات أخرى أقل دكنة فى اللون (مثل عين الظبى Buckeye) (شكل ١ - ٣٧ ، يوجد فى آخر الكتاب) . يكون سطح البقع المرضية أملسًا ، وتفتقد البقع إلى حدود واضحة لها ؛ الأمر الذى يميزها عن البقع المرضية التى يحدثها الفطر P. infestans مسبب مرض الندوة المتأخرة ، والتى يكون سطحها خشنًا وحدودها واضحة .

تواجد الفطر والظروف المناسبة لحدوث الإصابة

يعيش الفطر فى التربة ، ويكثر انتشار المرض فى الأراضى رديئة الصرف ، وفى المناطق التى تتعرض إلى فترات طويلة من الجو الدافئ (١٨م - ٢٢م) مع الأمطار أو الرى بالرش . ففى هذه الظروف ينتج الفطر أكياسًا اسبورانجية تحتوى على جراثيم مهدبة سابحة تصيب الثمار التى تلامس التربة . ويساعد على انتشار المرض تناثر التربة الملوثة بجراثيم الفطر بفعل رذاذ الماء المتناثر .

طرق المكافحة

يكافح المرض بمراعاة ما يلى :

١- التربية الرأسية لنباتات الطماطم لكى لا تلامس الثمار سطح التربة .

٢- فرز الثمار لاستبعاد المصابة منها ، ثم تبريدها سريعًا بعد الحصاد .

العفن القطنى

يسبب الفطر Pythium spp. مرض العفن القطنى Cottony Leak فى الطماطم .

تظهر على الثمار الناضجة بقع طرية مائية تحول الثمار تدريجيًا إلى « كرة من الماء » ، وتظهر عليها نموات فطرية قطنية الشكل .

العفن الفيوزارى

يسبب الفطر Fusarium spp. مرض العفن الفيوزارى Fusarium Rot فى

الطماطم. تظهر على الثمار مناطق طرية غائرة مجعدة ، يوجد فى مركزها نمو قطيفى مرتفع قليلا ، وذو لون أبيض وردى .

عفن ريزوبس

يسبب الفطر Rhizopus stolonifer مرض عفن ريزوبس Rhizopus Rot فى الطماطم .

تظهر الأعراض على الثمار الخضراء مكتملة التكوين على شكل مناطق كبيرة غائرة مائية المظهر تتحلل كلية ، ويظهر عليها نمو فطرى رمادى اللون .

عفن بليوسبورا

يسبب الفطر Pleospora lycopersici مرض عفن بليوسبورا Pleospora Rot فى الطماطم .

تظهر أعراض الإصابة على الثمار الناضجة ، ويكون ذلك على شكل بقع صغيرة بيضاوية الشكل بنية اللون تكبر تدريجيـًا ، ثم يظهر عليها نمو فطرى رمادى ، توجد فيه أجسام ثمرية (بيريثيسيا Perithecia) سوداء اللون .

العفن الحلقى

يسبب الفطر Myrothecium roridum مرض العفن الحلقى Ring Rot فى الطماطم .

تظهر الأعراض على الثمار الخضراء مكتملة التكوين على شكل مناطق كبيرة محددة الحافة ومسطحة ، يوجد تحتها عفن أسود متعمق فى الثمرة (عن Watterson ١٩٨٦) .

وتحدث معظم أعفان الثمار من خلال الجروح التى تحدثها الحشرات ، أو التى يسببها الضغط الميكانيكى على الثمار ، أو التشققات ، وللوقاية منها يلزم تداول الثمار بحرص ، وتبريدها بسرعة بعد الحصاد ، واتباع الطرق الصحية المناسبة لمنع تلوث الثمار بمسببات الأمراض .