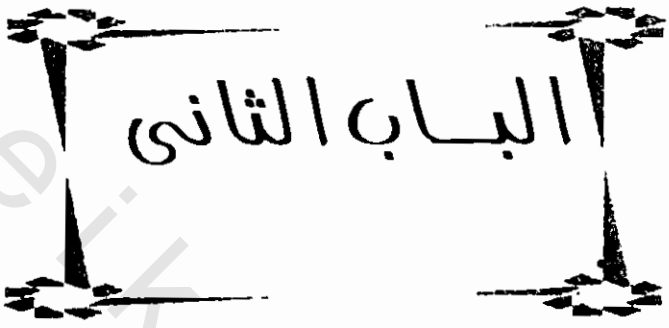


أمراض نباتات العائلة الباذنجانية في الزراعات المحمية

أولاً: أمراض الطماطم

obeikandl.com

obeikandl.com

أمراض الطماطم في البيوت المحمية

أمراض البادرات Seedlings diseases

١- الذبول الطري Damping-off

المسبب :

Pythium ultimum, *Pythium* spp., *Phytophthora* spp. and *Rhizoctonia solani*

يعد من الأمراض الشائعة على البادرات. وأن مهاجمة البادرات الحديثة بأنواع الفطر بيثيوم *Pythium* وفيتوفثورا *Phytophthora* ينتج عنه أعراض الذبول الطري المثالية أوتهترئ البذور قبل ظهورها فوق سطح التربة. ويظهر على البادرات المصابة قرحة على الساق عند مستوى سطح التربة وتكون ذات لون بني باهت ومشبعة بالماء. تنهار البادرات المصابة وتموت. ينتشر المسبب المرضي سريعاً في التربة الرطبة الباردة ويكون المرض شديداً عند تزاحم البادرات مع بعضها.

وإضافة إلى ما سبق فان الفطر *Rhizoctoniasolani* يعد من الفطريات المسؤلة عن حدوث أمراض الذبول الطري ويعد من الفطريات المزعجة في ظروف الجفاف، وأحياناً يوجد الفطر ملوثاً للبيت Peat ويسبب أمراضاً في الكمبوست الذي يدخل في تركيبه الـ Peat (Peat based composts) ويكون الفطر قرح على النباتات المصابة عند مستوى سطح التربة وتأخذ القرحة اللون البني والمظهر الجاف.

المكافحة :

١- إن مصدر التلوث بالفطريات السابقة هو الكمبوست Compost والأصص والصناديق المستخدمة في الزراعة. ولا بد من تعقيم الكمبوست المحتوي على التربة الرملية الطينية " كذلك يراعي عدم خلط الـ Peat compost مع التربة الرملية الطينية الغير معقمة والتأكد من عدم تلوث الـ Compost بعد التعقيم " .

٢- تطهير الصناديق والأصص قبل الزراعة ومعاملة الطاولات (benches) أثناء عمليات التنظيف الدوري في البيت الزجاجي.

٣- أن تكون مياه الري خالية من مسببات أمراض الذبول الطري. وعند تخزين المياه في تنكات يجب تغطيتها لمنع تسرب التراب والبقايا إلى داخل هذه التنكات وتنظيف التنكات على فترات منتظمة. كذلك فان مياه الآبار أو مياه الأمطار التي تجمع في تنكات قد تكون ملوثة ويجب تطهيرها باستخدام الكلور وأن يتبع ذلك تخزينها لفترة قصيرة قبل الإستعمال.

٤- يجب ألا تقل درجة حرارة التربة عن ١٨°م أثناء عملية التكاثر وتحاشي الري الزائد.

٥- بمرور الوقت تظهر أعراض الذبول الطري وفي هذه الحالة قد يكون إستخدام المبيدات متأخراً ولكن تطبيق إستخدام المبيد يؤخر من إنتشار الطفيل ويأخر كذلك من تكشف المرض وإستخدام المبيدات الفطرية يكون أكثر كفاءة عند إستخدامها قبل الزراعة (معاملة الكمبوست) ويستخدم etridiazole لمكافحة الفطر بيثيوم *Pythium* وفيتوفثورا

Phytophthora أمـــا المبيدات الفطرية quintozene (PCNB) فتفيد في حالة الفطر *Rhizoctonia* .

٦- تبلـيل التربة مرة واحدة كل أسبوع في الشهر الأول من ظهور البادرات بالمبيدات مثل الرايزولكس Rhizolex أو بريفيكيور- ن -Previcure N بمعدل ١,٥-٢,٥ جم/لتر ماء.

٧- تعقيم التربة باستخدام الباسميد بمعدل ٥٠ جم/م٢ حيث يتم خلطه وتقليبه في التربة بعمق ٣٠سم ثم يدك سطح الأرض والري بالماء ويغطى سطح التـــربة بالبلاســـتيك وبعـــد هذه العملية تترك الأرض لمدة أسبوعين ثم الـــتهوية لمدة أسبوع ثم تكرر التهوية بعد أسبوع آخر ولا تزرع التربة إلا بعـــد إجـــراء إختـــبار الانـــبات السريع. أو استخدام الطاقة الشمسية (Soil solarization) في رفع درجة حرارة التربة لقتل الفطريات وذلك بعد تبليلها بالماء وتغطيتها بشرائح البلاستيك الشفافة ٥٠-١٠٠ ميكرون لمدة شهرين في فصل الصيف (يوليو وأغسطس) .

٢- أعفان القدم أوأعفان قاعدة الساق

Foot rots or Basal stem rots

تظهـــر الأعراض المرضية لكل من عفن القدم أو قاعدة الساق خلال ٦ أســـابيع من الزراعة. والنباتات المصابة قد تبقى لفترة أو تفشل في البقاء. وتأخـــذ لـــون أخضر غامق، وقد تذبل خاصة في ظروف النمو القاسية مثل درجـــة الحـــرارة العالية أو الري الزائد أو ندرة المياه. ويحاط الساق أسفل سطح التربة بقرحة قد تحيط به كلياً أو جزئياً .

وتكون التربة في البيت الزجاجي ملوثة بواحد أو أكثر من الفطريات المسببة لعفن القدم .. وفي الأراضي الرطبة الباردة يسبب المرض أنواع من

الفطـــر *Phytophthora*. بيـــنما فـــي التـــربة الجيدة الصرف يسود الفطر *Rhizoctonia solani*. كما يسبب عفن القدم أثناء التكاثر الفطر *Botrytis cinerea*، ويـــتوقف نمو النباتات وتشيخ الأوراق الفلقية أو قد يكون التعجيز ناجمـــاً عن الزراعة على عمق كبير ودفن الفلقات جزئياً أو كلياً في التربة. ويـــسبب الفطـــر *Didymella lycopersici* وهو من الفطريات التي تسكن التـــربة مشاكل مرضية خطيرة في بعض المشاتل ويهاجم النباتات في البداية عند مستوى سطح التربة. ولا يمكن بسهولة التفرقة بين الأعراض المرضية المخـــتلفة لأمـــراض عفن الجذور. وعموما يكون الفطر *Phytophthora* قرحة بنية غامقة أو سوداء عند مستوى سطح التربة، والتي تنتشر إلى أسفل فـــي الجذر الأصلي الوتدي. وعند ظهور هذا المرض يظهر تلون بني فاتح علـــى الجـــذور. أما الفطر *Rhizoctonia solani* فيكون قرحة جافة على الـــساق فـــي مـــنطقة سطح التربة ولا تمتد هذه القرحة إلى أسفل إلى الجذر الأصلي . وتأخذ القرحة اللون البني الفاتح وقد تغطى بشرائط ميسليومية ذات لون بني فاتح. ويمكن مشاهدة الميسليوم بعدسة مكبرة. أما الفطر *Botrytis cinerea* فـــيكون قـــرحة بنية فاتحة حول ندب الأوراق الفلقية. وعند عمل غـــرف رطـــبة للبادرة المصابة ، يتجرثم الفطر حول السويقة الجنينية مكوناً نمو كثيف من الحوامل الجرثومية والجراثيم.

أما الفطر *Didymella lycopersici* لايمكن التعرف عليه بسهولة والقـــرحة تكون عند مستوى سطح التربة تقريباً ولا يمكن التمييز الظاهري للفطـــر حتـــى عـــند إســـتخدام عدســـة ذات تكبير عالي (20x)، قدتشاهد البكنـــيديومات (Pycnidia) ولكنه قد يصعب تمييزها عن الشعيرات الغدية الموجودة على سيقان نباتات الطماطم والتي يكون لها نفس الحجم (نفس حجم البكنيديوم) ولكنها تأخذ اللون البني الفاتح .

تكون نباتات الطماطم أكثر مقاومة للعدوى بفطري *Phytophthora* و *Rhizoctonia solani* بتقدم العمر . وتكون مقاومة بعد ٦ أسابيع من الزراعة. وعند إكتشاف الأعراض غالباً ما يكون المرض قد وصل إلى أقصى درجات العدوى. وفي هذا الوقت فان النباتات السليمة تكون قد وصلت إلى العمر الذي يقاوم المرض.

المكافحة :

١- تعقيم التربة المستخدمة في التكاثر أو تكون قد أعدت بعناية ويستخدم فيها أقل قدر من الكمبوست، كما تعقم أيضاً تربة البيت الزجاجي.

٢- إن شفاء النباتات من العفن القاعدي يمكن التغلب عليه بتشجيع تكوين الجذور العرضية على الساق فوق المنطقة المصابة وذلك بالتغطية بالـ Peat الرطب أو التربة المعقمة .

٣- وجد أن خلط الـ Eridiazole مع الكمبوست يقاوم عفن القدم المتسبب عن فطر *Phytophthora* (Phytophthora foot rot) أو قد تبلل النباتات بعد الزراعة باستخدام مركبات dithiocarbamate مثل الدايثن-٧٨ (zineb).

٤- يستخدم quintozene (PCNB) لمكافحة الفطر *Rhizoctoniasolani* ويخلط مع الكمبوست أو يعفر على سطح التربة.

٥- يكافح الفطر *Botrytis cinerea* بالتخلص من البذور المصابة قبل الزراعة وكذلك تجنب الزراعة العميقة. وإذا حدث المرض فانه يكافح بالرش الغزير حول قاعدة الساق باستخدام Iprodione أو Vinclozolin.

٦- يكافح عفن قاعدة الساق المتسبب عن الفطر *Didymella* (Didymella basal stem rot) بتبليل التربة بالكابتان بعد الزراعة بفترة قصيرة ثم تكرر هذه المعاملة بعد ثلاث أسابيع.

أعفان الجذور Root-rots

تحـــدث أعفـــان الجذور أثناء التكاثر أو في أي وقت في الموسم بعد الـــزراعة. وتـــؤدي إلى وقف النمو، وظهور أعراض نقص العناصر على الأوراق، خاصـــة إصـــفرار مـــا بين العروق ، ونمو أخضر غامق للنموات الحديـــثة. وبـــتقدم عفن الجذور تتضح الأعراض وتذبل النباتات. وفي أول الأمـــر تتأثـــر الأوراق الحديثة ، وتذبل الفروع النامية لفترات قصيرة أثناء الـــنهار ، عندما ترتفع درجة الحرارة داخل البيت الزجاجي . وإن الشفاء من الذبـــول يحدث أثناء المساء والليل ولكن في النهاية يصبح الذبول مستديماً . تبدأ أعراض الذبول والتي تتسبب عن فطريات الذبول مثل *Verticillium* و *Fusarium* وفي حالة العدوي بالـــ *Fusarium* تذبل أولاً الأوراق السفلية وفـــي كل من الذبول الوعائي وتعفن الجذور يظهر تلون الأوعية الخشبية في النـــباتات المصابة ، وفي حالة عفن الجذور فان هذا التلون لا يمتد أكثر من ســـنتيمترات قلـــيلة فوق سطح التربة ، وفي حالة الذبول الوعائي ينتشر هذا التلوين في كل الجهاز الوعائي للنبات .

تظهر أعراض عفن الجذور أول ما تظهر خارج الخطوط ، ونهايات البيت الزجاجي ، نظراً لأن هذه المناطق من الصعب تعقيمها.

يتـــسبب المرض عن عدد من المسببات الفطرية التي تظهر أعراضاً مختلفة وكذلك يكافح بطرق مختلفة وسوف نورد فيما يلي أهم أعفان الجذور.

١- عفن الجذر البني والجذر الفلليني

Brown root rot and corky root

المسبب :

يتسبب المرض عن الفطر *Pyrenochaeta lycopersici*

ينتشر المرض في معظم مشاتل الطماطم ، ويصيب الفطر عدداً من النباتات القريبة الصلة ، كما يوجد على سطح الجذور لنباتات أخرى مثل الخس وعدد من الحشائش . والفطر بطئ النمو ولذلك ليس له القدرة على الإستيطان السريع في التربة المعاملة أو المجموع الجذري للنباتات ، حتى إذا كان مستوى اللقاح في التربة مرتفعاً ، فان ظهور أعراض الإصابة يأخذ بضعة أسابيع لتظهر على الجذور .

ولا يظهر المرض في المحصول إلا عند إنتفاخ أول عنقود زهري وتكون عدد آخر من العناقيد الزهرية . وعند إجراء معاملة للتربة قبل الزراعة ، لا تظهر الأعراض إلا في نهاية المحصول ، وعند خلع الجذور تظهر أعراض عفن الجذورو الجذر الفلليني ، وبالرغم من ذلك ينتج النبات محصول مرضي من الناحية التجارية .

الأعراض :

أولى أعراض المرض هي تكون مناطق بنية فاتحة يصل طولها إلى ٠,٥ سم على الجذور الرفيعة وهذه المناطق تمثل مراكز للعدوى ، وعندما يكون عددها كثيراً في بداية زراعة الطماطم ، فانها تظهر مستوى عالي من اللقاح ، ويكون المحصول في هذه الحالة مرتبطاً بمستوى تعفن الجذور .

عند إصابة الجذور الكبيرة ، تظهر مناطق بنية غامقة ، فلينية وتكون منتفخة لحد ما . والمناطق الفلينية تظهر على الجذور السميكة ، ولذلك فان النباتات النامية في البيت Peaty medium – هذه البيئة تشجع تكوين عديد من الجذور الرفيعة – لا يظهر عليها أعراض الجذر الفليني بالرغم من اصابتها الشديدة بعفن الجذور . وبالفحص الميكروسكوبي للمناطق المصابة يظهر ميسليوم الفطر محيطا بالخلايا ليكون اجسام حجرية صغيرة في الأنسجة الخارجية للجذر . وتقاوم هذه الأجسام الحجرية الظروف غير الملائمة وتمكث في التربة عند إزالة النباتات . والتراكيب الساكنة للفطر ، تتحرر في التربة عند حدوث تحللا اكثر لأنسجة النباتات المصابة . والقرحة الحلقية غالبا ما توجد على قاعدة الساق للنباتات الشديدة الإصابة . وتنحصر على الجزء القاعدي وتكون بشكل قرحة مميزة ، وبذلك يمكن تمييزها عن مرض العفن القاعدي .

والنمو البطى للفطر خلال التربة يعتبر ميزة عند وضع كمية كبيرة من التربة النظيفة حول الجذور عند الزراعة . وفي هذه الحالة فان زراعة المحاصيل القصيرة الدورة في أصص كبيرة الحجم تكون خالية من أمراض عفن الجذور عن النباتات النامية في أصص صغيرة الحجم .

٢- عفن الجذور الفيتوفثوري Phytophthora root-rot

المسبب :

يتسبب المرض عن أنواع عديدة من الفطر *Phytophthora* spp.

الأعراض :

الأعراض الناتجة عن هذا الفطر تكون شائعة ، وتظهر عادة بعد فترة قصيرة من زراعة المحصول ، وتحدث الإصابة في أول الموسم مقارنة

بأعفـــان الجـــذور الأخرى . يتكون على الجذور الحديثة مناطق متعفنة بنية فاتحـــة اللـــون ، وعادة ما تمتد من منطقة تعفن الجذر الرئيسي . لا تشاهد تقرحات بنية بالرغم من أنه لا يمكن التفرقة بين التلون البني للجذور في هذا المرض وذلك ناتج عن *Pyrenochaeta lycopersici* . وينحصر المرض في المحاصيل التي لا تدفئ أو تدفئ جزئياً .

٣. عفن الجذور المتسبب عن الفطر

Colletotrichum coccodes

يشارك الفطر في إحداث عفن الجذور ولكنه عادة ما يستعمر الجذور المـــسنة والمتحللة . ويهاجم الفطر أنسجة الجذور الخارجية المحطمة ويكون تـــركيبات سوداء وقد أخذ إسم المرض من لون هذه التركيبات أي أطلق إسم العفـــن الأســـود Black rot . وأنسجة الجذور الخارجية والتي يظهر عليها أعراض النقطة السوداء تنفصل عن النسيج الوعائي المركزي .

شكل ٣: عفن الجذر الفلليني في الطماطم

٤- عفن كالايبتيلا للجذور Calyptella root-rot

وجـد هذا المرض حديثاً في إنجلترا ، ويتسبب عن الفطر البازيدي *Calyptella campanula*. تذبل النباتات المصابة عندما يصل أول عنقود ثمـري إلـى النضج. يظهر على جذور النباتات المصابة تحلل ذو.لون بني فـاتح دون أن تـسمك أو تنـتفخ. يظهر تلون للحزم الوعائية لقاعدة الساق. والـشكل المميـز لحـدوث هذا المرض هو تكشف الأجسام الثمرية للفطر المـسبب . وتظهر هذه الأجسام الثمرية على سطح التربة بالقرب من الساق وتأخـذ الـشكل الطبقـي، وهي ذات لون أصفر ليموني ويصل قطرها من ٠,٥-١ سـم. تظهـر الأجسام الثمرية في أوائل الصيف إلى منتصفه ولكنها لا تـشاهد بعـد شـهر أغسطس . ويصيب المرض المحاصيل التي تزرع مباشرة في التربة. كما يحدث في النباتات النامية في البيت Peat.

لا يعرف شئ عن وبائية المرض ولكن ظهوره يكون مرتبطاً بالتربة العالية الرطوبة.

المكافحة :

لايكافح الفطر المسبب للمرض بالطرق العادية لمعاملة التربة. ويشتد هجـوم الفطـر عقب المعاملة بالبخار أو بروميد الميثيل. وظهر المرض في حالـة واحـدة عـند إستخدام الري بالتنقيط ويجب عند ظهور أول أعراض المـرض أن نعمـل على إبعاد خط التنقيط بعيداً عن النباتات . كما أنه ليس هناك معلومات عن فاعلية تبليل التربة بالمبيدات، ولكن هناك ملاحظات على أن إسـتخدام الكابـتان Captan لمكافحة الـ *Didymella* قد يوقف تكشف هذا الفطر.

٥- المسببات الأخرى لعفن الجذور

Other causes of root-rot

قد تصاحب أعفان الجذور بمسببات مرضية أخرى مثل *Thielaviopsis basicola* وأنواع أخرى من جنس *Fusarium* وعلى الأخص *F. solani* وهذه الفطريات تعتبر غازيات ثانوية للجذور المحطمة، فتظهر على الجذور المتعفنة نتيجة زيادة الري أو الملوحة الزائدة أو إنخفاض درجة حرارة التربة عند الزراعة.

كما وجد الفطر *Spongospora subterranea* والمسبب لمرض الجرب المسحوقي في البطاطس على جذور نباتات الطماطم والنامية في تربة غير معقمة والتي زرعت في وقت قريب بمحصول البطاطس وتتكون ثآليل على الجذور تشبه تلك التي تكونها نيماتودا تعقد الجذور ولكنها أصغر حجماً. وهو من الأمراض النادرة نسبياً ويمكن مكافحته بشكل جيد بتعقيم.

المكافحة :

إن الطريقة المثالية لمكافحة تعفنات الجذور هي تعقيم التربة. ويعد إستخدام الحرارة الأكثر كفاءة في هذا الصدد بالرغم من المكافحة قد تتم باستخدام المعقمات الكيميائية. ومن المواد المستخدمة هو بروميد الميثيل و دوزميت dozomet وفي حالة عدم إمكانية التعقيم بالبخار أو إستخدام الكيماويات فهناك طرق أخرى تعد مرضية. كما أن هناك عدد من الأصناف ذات مقاومة لتعفن الجذر البني والجذر الفلليني ولكنها لا تقاوم أعفان الجذور الأخرى (جدول ١) . كما أن هناك أصول مقاومة يمكن تطعيم الأصناف القابلة للإصابة عليها وتظهر مقاومة ليس لمرضي تعفن الجذر البني أوالجذر الفلليني ولكن لأمراض الذبول الفيوزاريومي والفرتسيليومي ولكنها لا تقاوم

تعفن الفيتوفثورا القاعدي وعفن الجذور. كما أن طرق الزراعة الحديثة والتي لا تستخدم فيها التربة في الزراعة تعد مرضية في مكافحة الأمراض وفيها تزرع النباتات في أصص فوق سطح التربة أو في البيت أو القش .

والنباتات ذات الإصابات الخفيفة يمكن تشجيع نموها بتكوين جذور عرضية على الساق فوق سطح التربة. ويمكن تنفيذ ذلك بالترديم حول الساق باستخدام التربة النظيفة أو البيت Peat .

كما أن تبليل التربة المنتظم باستخدام دايثين ز-٧٨ يساعد في مكافحة عفن الجذور البني والعفن الفلليني. كما أن إضافة etridiazole إلى الكمبوست يثبط تكشف عفن الجذور الفيتوفثوري .

obeikandl.com

جدول ١: الاصناف والأصول الجذرية لنباتات الطماطم المقاومة لمرضي عفن الجذور البني وعفن الجذور الفلليني إضافة إلى مقاومتها لأمراض أخرى.

الصنف	التصوف الورقي	الذبول الفيوزاريومي	الذبول الفيرتيسليومي	عوامل مقاومة فيروس موزايك التبغ
Corno	–	–	–	–
Piranto	A,B,C,D	Race 1&2	–	$Tm-2^2$
Sukro	A,B	–	–	–
Vicores	A,B,C	Race 1	–	$Tm-2^2$
الاصول الجذرية				
KVF	–	Race 1	+	–
KNVF*	–	Race 1	+	–
KNVF2	–	Race 1&2	+	–
KNVF/TMV*	–	Race 1	+	$Tm-2^2$
Identistock KVF	–	Race 1	+	–
Hires*	–	Race 1	+	$Tm-2^2$

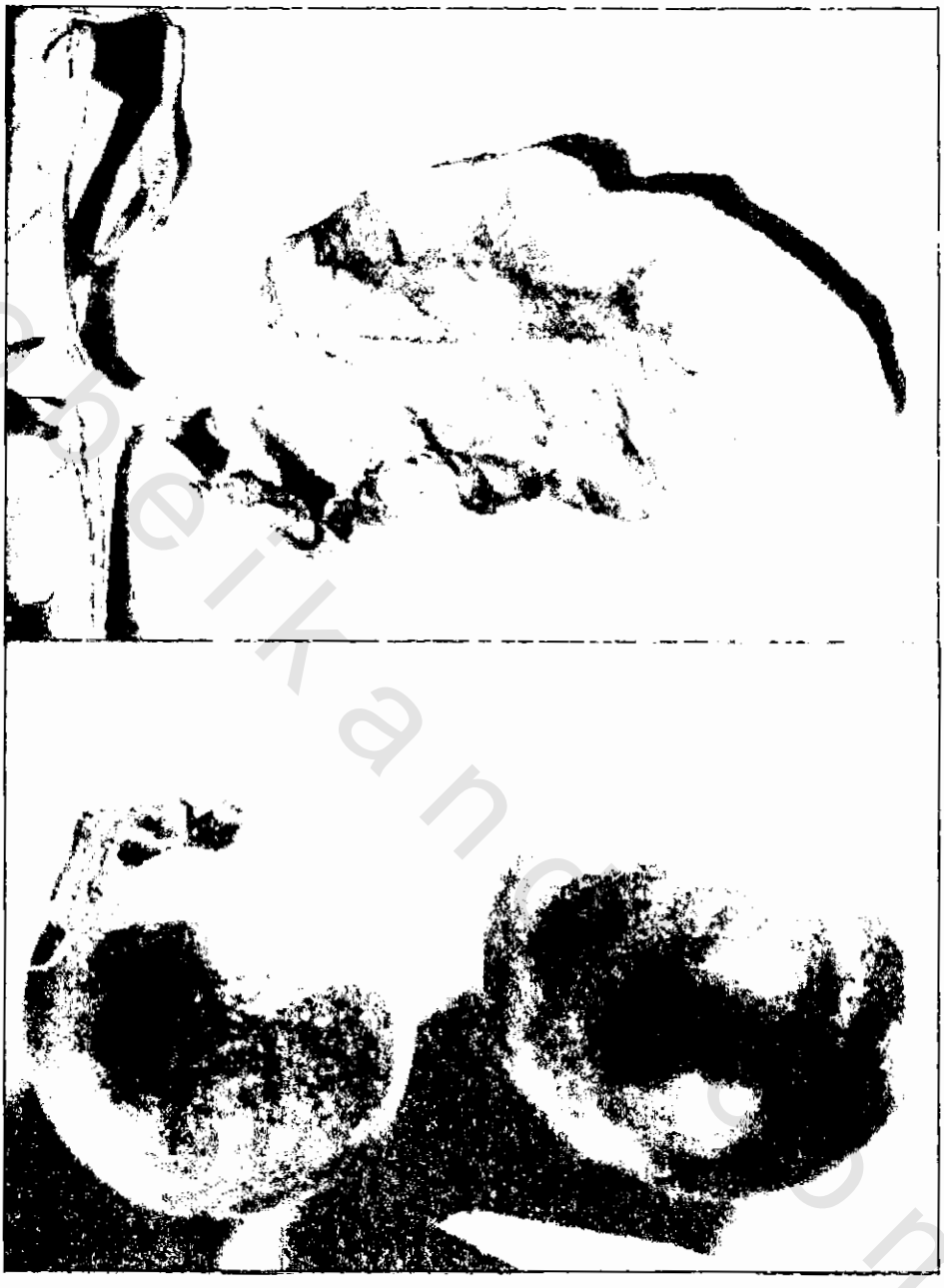
١- مرض اللفحة المتأخرة في الطماطم :

Late blight of potato and tomato

يسبب مرض اللفحة المتأخرة في الطماطم قتل للمجموع الخضري في أي وقت خلال موسم النمو متى كانت الظروف مواتية فاذا لم تتخذ التدابير اللآزمة للوقاية يتعرض المحصول للهلاك خلال أيام معدودة، وتتوقف الخسائر المتسببة عن المرض على الرطوبة النسبية ودرجة الحرارة السائدتين في البيت المحمي.

الأعراض :

تظهر الأعراض أولا على هيئة بقع مائية غير منتظمة على السطح العلوي للوريقات تبدأ عند قمة وحواف الوريقات خاصة السفلى. تتسع البقع في الجو الرطب مكونة مساحات أكبر بنية اللون ليس لها حدود واضحة وذات هالة خضراء مصفرة، ويظهر على السطح السفلي مقابل المساحات الميتة نمو زغبي أبيض، سريعاً ما تنتشر الإصابة على كل الوريقة وتنتقل منها إلى الوريقات المجاورة حتى تشمل كل النبات الذي يتعفن ويعطي رائحة مميزة وذلك عند توفر الرطوبة الجوية العالية ودرجة الحرارة المنخفضة، أما إذا ساد جو جاف فيتوقف إمتداد المرض وتضمر مكان البقع ويسود لونها ولا يظهر النمو الزغبي خارج الوريقات ولكن عند عودة الظروف الجوية الرطبة فان المسبب يعاود نشاطه ثانية. وتظهر الأعراض على ثمار الطماطم على هيئة بقع خضراء رمادية مشبعة بالماء. وتكثر عادة عند طرف الثمرة الملامس للفرع، وفي حالة الإصابة الشديدة قد تتسع هذه البقع حتى تشمل جميع الثمرة (شكل4) .



شكل ٤: أعراض مرض اللفحة المتأخرة في الطماطم المتسبب عن الفطر *Phytophthora infestans*

المسبب :

يتسبب المرض عن فطر *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary ويتبع الفطريات البيضية. يكون الفطر حوامل أكياس إسبورانجية sporangiophores متفرعة يحمل كل منها عند الطرف كيس إسبورانجي zoosporangium ليموني الشكل ذات حلمة طرفية، وعند نضج الكيس الاسبورانجي ينتفخ طرف الحامل ثم يواصل نموه مما يؤدي إلى دفع الكيس الاسبورانجي جانبياً. وتتكرر هذه العملية عدة مرات خلال نمو الحامل مما يعطي الحامل الاسبورانجي لهذا الفطر شكلاً مميزاً بوجود إنتفاخات متتابعة تحدد أماكن خروج الأكياس الاسبورانجية على حاملها. وعند نضج الأكياس تنفصل من الحامل وتحمل بواسطة الرياح المحملة بالرطوبة. ويتم إنبات الكيس الاسبورانجي بواسطة تكوين جراثيم هدبية ويلزم لذلك وجود قطرات ماء حر من الأمطار أو الندي على الأوراق ودرجة حرارة منخفضة تتراوح من ١٠-١٥°م. ويكون كل كيس من ٣-٨ جرثومة سابحة أو أكثر، وكل جرثومة ذات هدبين جانبيين . وتتحرر الجراثيم عند إنفجار الكيس عند الحلمة الطرفية وبعد أن تستقر وتتحوصل ينبت كل منها ويعطي أنبوبة إنبات، أما في درجة الحرارة الأعلى من ١٥°م فان الأكياس الجرثومية تنبت مباشرة باعطاء أنابيب إنبات وليس باعطاء جراثيم هدبية، ولذلك تعتمد الزيادة في إنتشار هذا المرض بالدرجة الأولى على درجة الحرارة المنخفضة ووجود أمطار أو نقط ماء حر على الأوراق . يتكاثر الفطر جنسياً بتكوين جراثيم بيضية oospores ولكن ليس لها أهمية في تجديد العدوى.

المكافحة :

١- زراعة الأصناف المقاومة للمرض مثل Sunny F1 .

٢- تهـوية البـيت المحمي لتجنب إرتفاع الرطوبة التي تساعد على إنتشار المرض والتخلص من النباتات المصابة.

٣- رش النـباتات بأحد المبيدات الفطرية التالية عند ظهور المرض ويكرر الرش كل عشرة أيام حتى يتوقف المرض ويراعي التبادل في الرش بين المبيدات التالية :

- بريفيكور ن ٢٥٠ سم٣/١٠٠ لتر ماء .
- جالبين نحاس ٢٥٠ جم/١٠٠ لتر ماء .
- ريدوميل بلس ١٥٠ جم/١٠٠ لتر ماء .
- تراي ملتوكس ١٥٠-٢٠٠ جم/١٠٠ لتر ماء .

ويراعى رش النباتات رشاً كاملاً من أسفل إلى أعلى والعكس بحيث يصل المبيد إلى جميع أجزاء المجموع الخضري .

١- اللفحة المبكرة في الطماطم والفلفل والباذنجان :

Early blight of tomato, pepper and eggplant

يسبب المرض خسائر على المحصول أثناء النقل والتخزين وخاصة إذا كانت ظروف التخزين رديئة . ويعد مرض اللفحة المبكرة أكثر أمراض التبقع شيوعاً على نباتات الخضر الباذنجانية.

الأعراض :

يـصيب المـرض أوراق وسيقان النباتات في أي طور من أطوار نمـوها. فيصيب البادرات مسبباً موتها وتظهر الإصابة على النباتات البالغة عند إبتداء تكوين ثمار الطماطم على هيئة بقع صغيرة مستديرة أو بيضاوية، بنية داكنة أو سوداء تظهر أولاً على الأوراق السفلى من النبات، وعند إشتداد الإصابة تتحد البقع لتشمل مساحة أكبر أو معظم الورقة ، وتتميز البقع بوجود

حلقـــات مـــتداخلة واضـــحة ، محاطـــة بهالة صفراء وهي من الأعراض التشخيصية للمرض ثم تصفر الأوراق وتجف وتسقط إبتداءاً من أسفل يتبعها الأوراق الأعلـــى، وتظهر على السيقان المسنة بقعاً بنية غائرة أو تقرحات. كمـــا قد يسبب المرض سقوط الأزهار مسبباً فقداً في الثمار المتكونة حديثاً، كمـــا تظهر الأعراض على ثمار الطماطم بشكل بقع بنية أو سمراء منخفضة قليلاً ومغطاه بنمو قطيفي الملمس يظهر به حلقات متداخلة وكثيراً ما تشاهد بالقرب من مكان إتصال الثمرة بالفرع (شكل ٤) .

المسبب :

يتـــسبب المرض عن فطر *Alternaria solani* ويتبع الفطريات الناقـــصة ، والميـــسليوم داكـــن ومقسم بجدر مستعرضة ينشأ عليه حوامل كونيدية قصيرة داكنة اللون تحمل كونيديا طويلة داكنة، مفردة أو في سلسلة قصيرة من جرثومتين والجرثومة مقسمة بجدر مستعرضة وطولية إلى عدة خلايا وذات منقار طويل (شكل ٥) .

دورة المرض :

يـــوجد الفطر على هيئة ميسليوم في بقايا النباتات وفي البذور وعلى الحـــشائش التابعة للعائلة الباذنجانية، تنبت الكونيديا في فترة وجيزة في الجو الرطب وعلى مدى واسع من درجات الحرارة يتراوح من ٥-٣٥°م والدرجة المثلـــى حوالـــي ٣٠°م وتخترق أنابيب الإنبات أوراق وسيقان النبات خلال الجـــروح أو طبقة الكيوتيكل حيث تظهر أعراض المرض بعد عدة أيام من الإصـــابة، وفي وجود الندى يتجرثم الفطر وتنتشر الكونيديا بواسطة الرياح المحملة بالرطوبة إلى النباتات السليمة حيث تعيد الإصابة خلال موسم النمو.

المكافحة :

١- استخدام البذور المصدقة أو المستوردة من الطماطم والفلفل والباذنجان والتخلص من النباتات المصابة.

٢- معاملة البذور بمبيد فطري مناسب مثل كابتان ٧٥ بمعدل ٥جم/كجم بذرة.

٣- زراعة الأصناف المقاومة مثل west Virginia 63 و Piraline .

٤- التخلص من بقايا المحاصيل الباذنجانية وكذلك الحشائش الباذنجانية والعناية بالتسميد.

٥- للوقاية من الندوة البدرية ترش النباتات بعد حوالي شهر ونصف بعد الشتل بأحد المبيدات التالية ويكرر الرش كل ١٠-١٥ يوم حسب شدة الإصابة.

- كوسيد ١٠١ بمعدل ١٥٠ جم/١٠٠ لتر ماء .
- سكور ٥٠سم٣/١٠٠ لتر ماء .
- جالبين نحاس ٥٠ جم/١٠٠لتر ماء .

٢- عفن ديديميلا للساق أو التقرح

Didymella stem rot or canker:

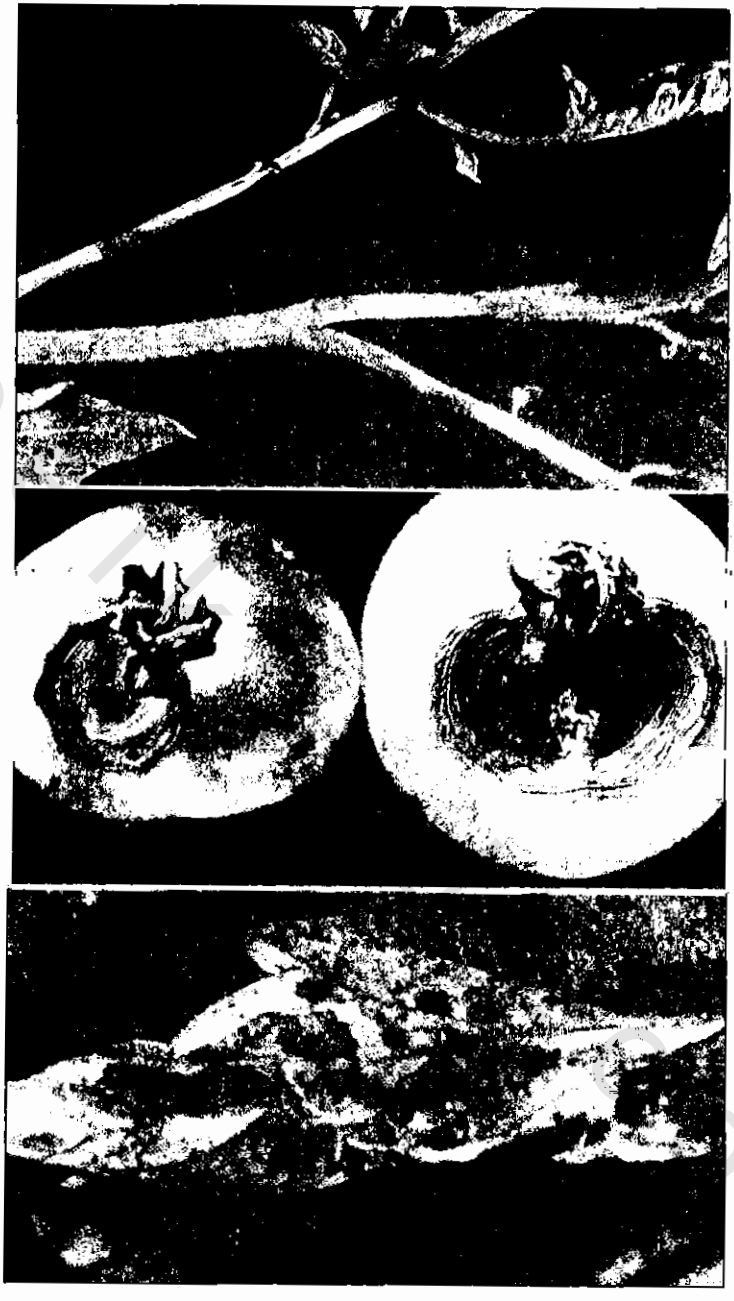
المسبب :

يتسبب المرض عن الفطر *Didymella lycopersici*

يختلف الضرر الناجم عن هذا المرض من فصل نمو إلى آخر ولكنه يحدث خسائر في بعض المشاتل كل عام. تظهر الأعراض على السيقان والثمار وأحياناً على الأوراق. وعندما يظهر على الساق قرحة واحدة أو أكثر يذبل النبات ويظهر على الأوراق درجات متفاوتة من الإصفرار والتقرح. وقرح الساق هي أكثر الأعراض شيوعاً وكذلك أولها ظهوراً. يقضى الفطر الفترات

بـــين المحاصيل في التربة، وعادة على الساق وبقايا الثمار أو قد يحمل إلى البـــيت الزجاجي على بقايا النباتات من المحصول السابق أصابته بالمرض. كمـــا يمكـــن أن يلـــوث البيت الزجاجي بواسطة الجراثيم المحمولة بالهواء، أو البذور الملوثة أو صناديق زراعة البذور الملوثة أو أوتاد الزراعة ولكنها جمـــيعاً تعـــد أقـــل أهمـــية في حدوث العدوى مقارنة ببقايا النباتات الملوثة والموجـــودة بالتـــربة. تحدث العدوى الأولية عند مستوى سطح التربة حيث تـــتكون التقـــرحات علـــى قاعدة النبات. والأعراض الخارجية على النبات المـــصاب من الصعب تمييزها عن التعفنات القاعدية الأخرى. تنتشر جراثيم الفطر أثناء الري إلى النباتات المجاورة وتحدث العدوى. تظهر تقرحات تالية حـــول نـــدب الورقة أو الجروح الناتجـــة عن التقليم، وعند إشتداد الإصابة تظهـــر خطوط من النباتات المصابة. كما يمكن للمسبب المرضي أن ينتشر عن طريق مقصات التقليم الملوثة.

عـــادة لاتظهر الأعراض على الثمار بصورة شائعة حتى إذا حدثت الإصـــابة لعديـــد من النباتات بتقرح الساق. تحدث العدوى خلال نهاية كأس الثمـــرة وتأخذ الثمرة اللون الأسود وتتعفن وتسقط. تظهر البكنديومات على الجزء المسود من الثمرة. وعند إصابة الثمرة يكون هناك فرصة ان تصاب بعض البذور وهكذا يحمل المسبب المرضي بواسطة البذور.



شكل ٥ : أعراض اللفحة المبكرة في الطماطم

إن التشخيص الدقيق للمرض يكون صعباً إلا باستخدام المجهر الضوئي . وعند فحص التقرحات السوداء بعناية يمكن مشاهدة بكنديومات الفطر الصغيرة السوداء. يتكون داخل البكنديومات عديد من الجراثيم البكنيدية والتي تنساب بشكل خيوط لزجة. وإذا لم يتم فحص مناطق الإصابة بعناية فانه يمكن الخلط بين البكنديومات والشعيرات الغدية الصغيرة ذات اللون البني المسود والتي توجد على ساق نبات الطماطم. كما تحدث تقرحات مماثلة للتي ينتجها الفطر *Botrytis cinerea* المسبب لمرض العفن الرمادي ولكن في هذه الحالة يتكشف على هذه التقرحات حوامل كونيدية وبهذا يمكن تمييز كلا المرضين. ويجب التعرف على الإصابة بتعفن ديديميلا على الساق بسرعة وإتخاذ الطرق المناسبة لمكافحته، حيث أنه يعد من الأمراض الخطيرة خاصة في المراحل الأولى من نمو المحصول.

المكافحة :

١- التخلص من مصدر العدوى الأولية تجنباً لحدوث العدوى الثانوية.

٢- يجب إزالة النباتات التي يظهر عليها التقرحات عند مستوى سطح التربة ويكون ذلك بعناية دون إزالة التقرحات. وتوضع النباتات المصابة والتربة التي حولها في أكياس من النايلون ويفضل أن تحرق. ويجب إتخاذ الاحتياطات عند حدوث المرض في المحصول السابق تجنباً لتكرار حدوثه.

٣- تعقيم التربة باستخدام الحرارة أو كيماوياً أو قد تدخن التربة قبل زراعة المحصول الجديد.

٤- التخلص من بقايا نباتات المحصول السابق أو حرقها. كما يجب عدم ترك النباتات المصابة خارج البيت الزجاجي لكي تتحلل.

٥- يمكن مكافحة المرض باستخدام الكابتان carptan أو carbendazim مثل البافستين Bavistin وذلك خلال الثلاث أيام الأولى للزراعة ، ثم يكرر بعد ثلاثة أسابيع.

٦- إن الانتشار الثانوي للمرض في المحصول من الصعب مكافحته. فيجب الحرص في التعامل مع النباتات التي يظهر عليها التقرحات، كما يجب عدم قطع التقرحات باستخدام مقصات التقليم. ويمكن مكافحة تقرحات الساق بالطلاء باستخدام مخلوط من البنليت والزيت (Actipron)، ويمكن مكافحة المرض بتبليل الجذور باستخدام البافستين Bavistin متبوعاً بالرش باستخدام rinclozolin (الرونيلان).

في الزراعات المستخدم فيها تقنية الغشاء الغذائي (NFT) يجب اضافة البافستين Bavistin في محاليل التغذية فور ظهور المرض. كما يجب إزالة النباتات المصابة وحرقها. كما أن الصناديق والخيوط التي كانت تستخدم في المحاصيل المصابة لابد من إزالتها وحرقها أو عند الضرورة تغمس في فورمالين لمدة ٢٤ ساعة.

٤- العفن الرمادي Grey mould

المسبب : يتسبب المرض عن الفطر *Botrytis cinerea*

يعد من الأمراض الشائعة على محصول الطماطم. ويصيب المرض الوريقات وأعناق الأوراق والأوراق بأكملها والسيقان والثمار. يبدأ ظهور المرض على الأوراق من الأجزاء الزهرية أو من البقايا المصابة بالمرض والتي تسقط على سطح الأوراق. وعند حدوث العدوى تتكشف تقرحات مستديرة ذات لون بني فاتح والتي تكبر في الحجم وتغطي سطح الوريقة بأكملها. يكون الفطر على الأنسجة المصابة الحوامل الكونيدية الخاصة بالفطر وتحمل عليها الجراثيم الكونيدية منتجة المظهر المثالي للعفن الرمادي، تستعمر الأوراق المسنة بالفطر عند قاعدة الساق، وينتج من ذلك تكشف قرح الساق .

وتحدث خسائر محسوسة عند مهاجمة الفطر الساق، حيث يؤدي إلى قتل النباتات. والعلامات المميزة للمرض، تكون تقرحات جافة ذات لون بني فاتح تختلف في الحجم من ملليمترات قليلة إلى عدة سنتيمترات في الطول

وتغطـــى بنمو الفطر البني الرمادي (شكل ٦). وعند تقدم ميسليوم الفطر في السن، يدكن لونه وتأخذ التقرحات اللون الأسود وتشابه في مظهرها تلك التي يكونها الفطر *Didymella lycopersici* وعند فحص هذه القرح عن قرب باستخدام عدسة مكبرة تشاهد الخيوط الميسليومية ذات اللون الغامق وهذا ما يميز تلك التقرحات عن تلك التي يكونها الفطر *Didymella* .

ويظهـــر علـــى ثمـــار الطمـــاطم أعـــراض متبايـــنة يسببها الفطر *B.cinerea*، ومـــن أكثـــرها إنتشاراً هي البقعة الشبحية ghost spot والتي تظهر بشكل رأس الدبوس، ثم غالباً ما ترتفع مكونة بقعاً متقرحة، وتحاط هذه الـــبقع بهالة بيضاء. وتظهر البقع الشبحية بعد العدوى بجرثومة الفطر النابته ويـــستمر الفطـــر الثمـــرة ولا يسبب عفناً. وتغطي البقع الشبحية الكـــأس والثمرة ولكنها أقل إنتشاراً

على نهاية الطرف القلمي. وعند كثرة هذه البقع لا تتكشف الأعراض الهالـــية، وتـــتكون بقع مرتفعة تأخذ شكل رأس الدبوس أو تتكون بقع خشنة علـــى الـــثمار وبـــذلك يكون سطح الثمرة خشناً. وثمار الطماطم تكون قابلة للإصـــابة بجراثيم الفطر *B.cinerea* النابته خلال المراحل الأولى لتكشف الثمرة. وعندما يصل قطر الثمرة إلى ٢-٤ سم ويصبح سطحها لامعاً تقاوم العـــدوى بالفطـــر المذكور. والثمار المصابة بالبقعة الشبحية تنخفض قيمتها التـــسويقية وتحـــدث خسارة كبيرة عند إشتداد الإصابة. كما تصاب الأجزاء الزهـــرية الملتـــصقة بالثمرة. وهذا يحدث غالباً عند الطرف القلمي. تظهر تقرحات بنية غير منتظمة على الثمار في مناطق الأجزاء الزهرية.

قـــد يحـــدث تعفن للثمار الناضجة عند العدوى بالفطر *B.cinerea* ويـــبدء ذلك عند الطرف الكأسي. تظهر تقرحات مشبعة بالماء ذات لون بني فاتح إلى رمادي وتنتشر تدريجياً وينتج عنها سقوط الثمار وتحللها.

لا تلعب التغذية دوراً هاماً في تكشف المرض ولكنها تلعب دوراً في تكشف تقرحات الساق.

المكافحة :

١- إن حـــدوث المـــرض بشكل وبائي يعتمد على تعرض النباتات لفترات طـــويلة مـــن الـــرطوبة العالية وإبتلال سطحها. ويمكن خفض الإصابة بـــالعفن الـــرمادي بالتهوية الجيدة داخل البيت الزجاجي وإزالة الأوراق الـــسفلية للنـــباتات وذلك للسماح للهواء بتخلل النباتات. وإذا استخدمت التدفئة مع التهوية يمكن الإحتفاظ بالرطوبة النسبية عند ٧٠-٨٠% وهذا يقلل من وبائية المرض.

٢- إزالة بقايا النباتات المصابة وهذا يمنع زيادة اللقاح الفطري.

٣- يمكن حماية المحصول من العدوى برش المبيدات وقائياً والمبيدات التي تمـــنع إنـــبات الجـــراثيم تكـــافح الـــبقعة الـــشبحية ومـــنها Elvaron (dichlofluanid). ويكـــافح تقـــرح الساق والأوراق بالرش باستخدام الروفرال Rovral (iprodione) وكذلك فان استخدام عجينة مكونة من هـــذا المبـــيد والزيت (Actipron) تمنع إمتداد تقرحات الساق. والفطر عادة ما يقاوم لمركبات benzimidazole الفطرية (مثل البنليت) وبذلك تعـــد أقـــل كفـــاءة في مكافحة المرض. وإن التطبيق المستمر لإستخدام مـــــركبات dicarboximides مـــــثل الروفـــــرال (iprodione) أو Vinclozolin (الـــرونيلان) قـــد يؤدي ذلك إلى مشاكل في مقاومة الفطر لهذه المبيدات، وبناء عليه فان برنامج المكافحة لابد أن ينفذ آخذاً فـــي الإعتـــبار هذه المشكلة. ويجب أن يستخدم في مكافحة هذا المرض الرش باستخدام موتورات الرش ذات الضغط العالي.

شكل ٦: أعراض مرض العفن الرمادي المتسبب عن الفطر *Botrytis cinerea* لاحظ البقع الشبحية على الثمار .

٥- مرض سكليروتينيا Sclerotinia disease

= مرض العفن القطني الأبيض Cottony white rot

المسبب :

يتسبب المرض عن الفطر *Sclerotinia sclerotiorum*

مـــن أخطر أمراض الزراعات المحمية خلال الفترة من ديسمبر حتى أوائل مايـــو ويـــصيب الفطر ما يزيد عن ٣٦٠ نوع من النباتات، وكثيراً ما تمتد الإصـــابة بـــه بعد الحصاد وأثناء النقل والتخزين. والمرض واسع الإنتشار ويـــصيب معظـــم أجزاء النبات، ولكنه يكون خطراً عند إحداثه عفناً للساق والذي يؤدي إلى موت النبات المصاب. ومن غير المعتاد أن يصيب المرض نـــسبة عالـــية مـــن نباتات المحصول. ويكثر المرض في البيوت الزجاجية الحديـــثة الإنـــشاء التي تقام على أرض عشبية أو على تربة حديثة تحتوي مـــسطحات خضراء وحشائش. يكون هذا الفطرأجساماً حجرية كبيرة يصل طـــولها إلى ١سم أو أكثر. وتنبت هذه الأجسام الحجرية مكونة أجسام ثمرية طبقـــية الـــشكل تنتج جراثيم أسكية داخل أكياس أسكية وتنتشر هذه الجراثيم الأســـكية فـــي الهواء، تنبت الجراثيم الأسكية على سطح النبات مكونة عفن طـــري علـــى الـــساق يأخذ اللون البني الفاتح وأحياناً يظهر هذا العفن على الأوراق والـــثمار. وخـــلال فتـــرة زمنية قصيرة يظهر على سطح القرحة ميـــسليوم أبـــيض كثيف هايش ويتكون داخل النسيج الفطري أجسام حجرية تكون في البداية ذات لون أبيض رمادي ثم تأخذ اللون الأسود. وعند سقوط هـــذه الأجـــسام الحجرية على سطح التربة فان الفطر يحمل إلى المحصول التالي .

المكافحة :

١- عند ظهور أعراض المرض تزال النباتات المصابة وتحرق . ويجب الحرص على عدم وقوع بقايا النباتات المحتوية على الأجسام الحجرية على سطح التربة .

٢- الإعتدال في الري والتقليل من رطوبة التربة . ويفيد الحرث العميق على دفن الأجسام الحجرية وبذلك تفشل في إنتاج الأجسام الثمرية على سطح التربة وينخفض مستوى اللقاح .

٣- التسميد المتوازن وعدم المغالاه في التسميد الأزوتي والزراعة على مسافات تسمح بحدوث التهوية لخفض الرطوبة حول النباتات وزراعة الأصناف المقاومة للعفن القطني مثل Sunny و Flash .

٤- التعقيم الحراري باستخدام الطاقة الشمسية Soil solarization أو استخدام الكيماويات مثل الباسوميد ٩٨% محببات بمعدل ٥٠جم/م٢ أو الكلوروبكرين chloropicrin بمعدل ٢٥٠جم/١٠م٢ وذلك قبل زراعة المحصول التالي .

٥- رش النباتات عند ظهور الإصابة بأحد المبيدات التالية ويكرر الرش كل ١٠-١٥ يوماً مثل :

١- سوميسيلكس sumislex بمعدل ٧٥-١٠٠جم/١٠٠لتر ماء أو رونيلان Ronilan بمعدل ٦٥-١٠٠جم/١٠٠لتر ماء أو بافستين Bavistin بمعدل٣٥-٥٠جم/١٠٠ لتر ماء .

٦- التصوف الورقي Leaf mold

المسبب :

يتسبب مرض التصوف الورقي عن الفطر *Fulvia fulva* syn. *Cladosporium fulvum* .

يعـد من الأمراض الشائعة على نباتات الطماطم في الصوب الغير مـدفأة ذات الـرطوبة العالـية ويؤثر على نمو النبات والمحصول. ويتأثر المحصول عند إشتداد الإصابة بمرض التصوف الورقي وإستمرارها لحوالي سـتة أسـابيع. ولهذا السبب ليس هناك ضرورة لإستخدام المبيدات الفطرية غالية الثمن إذا ظهر المرض عند نهاية المحصول.

لا يظهر المرض على النباتات حتى منتصف فصل الصيف ثم تشتد الإصـابة بعـد ذلـك. ويعرف من الفطر المسبب ما يقرب من خمسة عشر سلالة .

يظهـر على السطح العلوي للأوراق تلطخات صفراء غير منتظمة، أمـا على السطح السفلي للورقة فيتكشف نمو صوفي رمادي يميل الى اللون الرمادي الفاتح أو الزيتوني الفاتح. والأوراق الشديدة الإصابة تكون مصفرة ومتقـرحة. عـند إشـتداد الإصابة تقتصر الإصابة فقط على الأوراق العليا للنبات. ويكون الفطر جراثيم عديدة والتي تنتشر بسرعة. تنبت جراثيم الفطر عـند درجة رطوبة ٩٥% فأكثر وعلى درجة حرارة عالية (٢٠°م فأكثر) . وفـي هـذه الظروف تستغرق العدوى ساعات قليلة. تنتشر الجراثيم بالرياح أو رزاز الماء المنتثر وتعيش عدة شهور في غياب المحصول.

للفطـر المـسبب للمـرض كمـا ذكرنا عدة طرز مرضية. وهناك ما يقرب من ٢٠ جين للمقاومة وما يدخل منهم في الأصناف التجارية قليل. وللتـسهيل تجمـع هـذه الطـرز فـي خمسة مجاميع A,B,C,D and E. والأصـناف المـزروعة تحتوى على واحد أو أكثر من هذه الجينات، ولكن هناك عدد قليل من الأصناف المزروعة تقاوم كل هذه الطرز الخمسة.

المكافحة :

١- زراعة الأصناف المقاومة مثل Manapal و Vendor و Tropic و Florameric والتحكم في نسبة الرطوبة داخل البيت الزجاجي.

٢- عدم الإسراف في الري، والتهوية الجيدة بالبيت المحمي مما يؤدي إلى إنخفاض الرطوبة النسبية وتوقف تكشف المرض، مع إزالة الأوراق السفلية تنخفض نسبة الرطوبة إلى أقل نسبة ممكنة .

٣- يجرى الري بالرش ورش المبيدات مبكراً في أول النهار حتى تجف أسطح النباتات وتنخفض الرطوبة، مع العلم بأن الصوب التي تستخدم الري بالتنقيط تنخفض بها نسبة الرطوبة عند مقارنتها بتلك التي تطبق نظام الري بالرش. وإن تمرير الهواء الغير مسخن في البيت المحمي يؤدي إلى إنتشار جراثيم الفطر ولا يؤدي إلى إنخفاض الرطوبة النسبية.

٤- ينصح برش النباتات بأحد المبيدات الفطرية التالية عند ظهور الإصابة ويكرر الرش كل أسبوعين حتى يتوقف المرض. مثل دايثين م-٤٥ ويستخدم بمعدل ٢,٥ جم/لتر ماء. أو توبسين م ويستخدم بمعدل ١٠٠ -١٢٥ جم/١٠٠ لتر ماء. أو تراي-ملتوكس ويستخدم بمعدل ١٥٠-٢٥٠جم/ ١٠٠ لتر ماء. وجد أن تبليل التربة باستخدامbenzimidazole أدي إلى مقاومة المرض بصورة جيدة. ولم تعرف سلالات للفطر مقاومة لمجموعة المبيدات سابقة الذكر.

٧- البياض الدقيقي في الطماطم

Tomato powdery mildew

المسبب :

يتسبب المرض عن الفطر *Leveillula taurica* .

يسود هذا المرض على نباتات الطماطم النامية في الأجواء الجافة. ويسود على نباتات البيوت الزجاجية في شمال أوربا. وللفطر المسبب تأثير

بالـــغ على الأزهار حيث تتأثر بشدة أعناق الأزهار مما يكون له بالغ الأثر علـــى المحصول . ويظهر على أوراق النباتات الكبيرة في منتصف الموسم فيظهر على السطح العلوي للورقة بقعة أو لطخة صفراء يقابلها على السطح الـــسفلي نمو فطري يتراوح من الأبيض الدقيقي إلى البني الباهت – يخالف مظهـــر التصوف الرمادي – يسود المرض في ظروف الرطوبة المنخفضة وعلـــى درجة حرارة تتراوح من ١٥-٢٥°م. والطماطم التي تتأثر بالمرض تكـــون نامية على معدلات ري منخفضة. أما الزراعات المروية بنظام الري بالرش نادراً ما يهاجمها المرض بشدة. يصيب مرض البياض الدقيقي الفلفل، الـــباذنجان والخـــيار وينتـــشر بسرعة بواسطة الجراثيم الكونيدية المحمولة بالهواء .

المكافحة :

١- ممكـــن مكافحـــته مرض البياض الدقيقي بالتحكم في الظروف البيئية ، وخاصة إذا إستخدم نظام الري بالرش والتخلص من الحشائش .

٢- تهوية الأنفاق والبيوت البلاستيكية .

٣- الرش بأحد المبيدات الفطرية الآتية كل أسبوعين :

- بايليتون Bayleton ويستعمل بمعدل ١٥-٢٥جم/ ١٠٠لتر ماء أو
- روبيجان Rubigan بمعدل ٢٥-٣٠جم/١٠٠لتر ماء
- ثيوفيت Thiovit بمعدل ٢٠٠-٢٥٠جم/١٠٠لتر ماء
- توبسين م Topsin-M بمعدل١٠٠- ١٢٥جم/ ١٠٠لتر ماء .

٨- تبقع الأوراق السبتوري أو لفحة سبتوريا

Septoria leaf spot or Septoria blight :

المسبب :

يتسبب المرض عن الفطر *Syptoria lycopersici* من الأمراض الخطيرة على محصول الطماطم في عديد من مناطق العالم، وخاصة في شمال أمريكا وأفريقيا .

يسود مرض تبقع الأوراق السبتوري على محاصيل الطماطم المنزرعة بالحقل في البلاد التي ترتفع فيها درجة حرارة الصيف ويكثر بها سقوط الأمطار. الأوراق السفلى القريبة من سطح الأرض تصاب أولاً ويظهر عليها بقع مشبعة بالماء. ذات مركز رمادي وحواف داكنه وبعد فترة تغطى هذه البقع ببكنديومات صغيرة الحجم سوداء اللون. وعادة ما يصيب الفطر سطح الورقة بأكمله وتموت وأحياناً تهاجم السيقان والعناقيد الزهرية ونادراً ما تصاب الثمار.

ينمو الفطر على عدد من الحشائش التابعة للعائلة الباذنجانية. يلائم الجو الرطب إنتشار المسبب المرضي حيث تخرج الجراثيم من البكنديومات. تعمل قطرات الماء على إنتشار الجراثيم. ينشط الفطر على درجات حرارة تتراوح من ١٥-٢٥°م .

المكافحة :

١- مكافحة الحشائش (الأدغال) والتخلص من بقايا النباتات يساعد في مكافحة المرض .

٢- الرش باستخدام المبيدات الفطرية مثل دايثين-ز ٧٨ أو دايثين -م ٢٢ أو benzimidazoles .

٩- لفحة الأوراق المتسببة عن الفطر ستيمفليوم

Stemphylium leaf blight :

المسبب :

يتسبب المرض عن الفطرين *Stemphylium vesicarium* and *S. botryosum* .

ليس للمرض قيمة إقتصادية كبيرة على محصول الطماطم في أوربا ولكنه قد يحدث أحياناً. وهناك مرض مشابه ومعروف وسجل في إنجلترا يتسبب عن الفطر *Pleosporaherbarum* (الطور الكامل للفطر *S. botryosum*) ويسبب هذا الفطر عفن الثمار والقدم. يظهر على أوراق النباتات المصابة بقع صغيرة بنية غامقة أو تميل للون الرمادي يصل قطرها إلى سنتيمتر واحد وذات حافة غير منتظمة. تلتحم البقع لتكون مناطق ميتة كبيرة الحجم يتبعها ذبول وموت الأوراق المسنة. لا تصاب البتلات أو الساق أو الثمار المحمولة على النبات. يسكن الفطر المسبب للمرض في بقايا النباتات والتربة لعدة سنوات.

المكافحة :

- يساعد على حدوث المرض الرطوبة العالية. ولا يفيد في مكافحة المرض المبيدات مثل البنليت أو الدايثين –م ٤٥ ولكن من المعروف أن الروفرال (iprodione) يفيد في المكافحة.

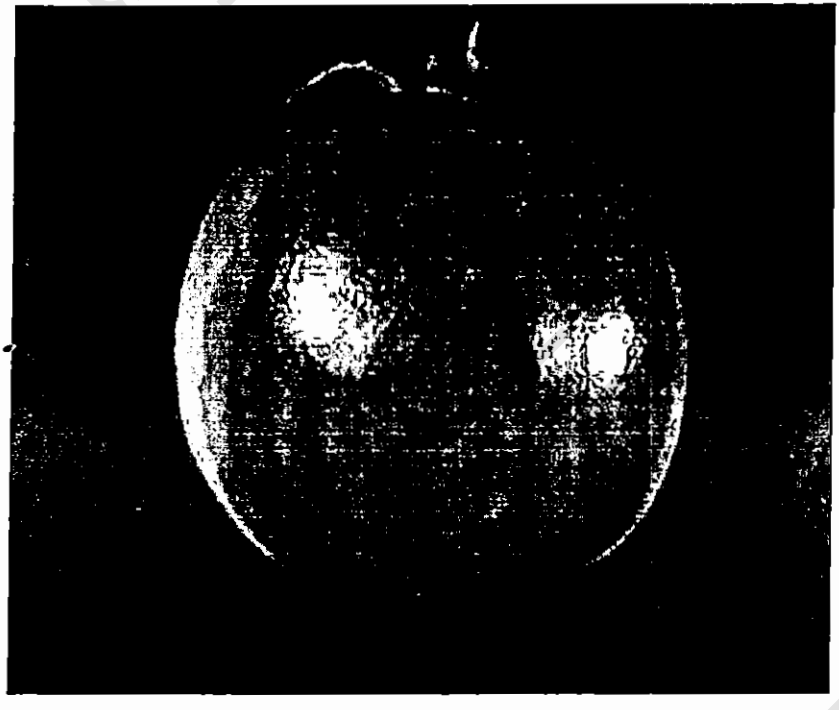
١٠- عفن عين الصقر Buck eye Rot

المسبب :

يتسبب المرض عن الفطر *Phytophthora nicotianae* var. *parasitica* .

من الأمراض الشائعة في المشاتل عندما لا تعقم التربة ، كما يسبب هـذا الفطـر مرض الذبول الطري damping-off وعفن القدم لمحصول الطماطم . كما يظهر الفطر أعراضاً على الثمار المصابة.

تحـدث العدوى نتيجة إنتثار التربة الملوثة على النباتات، وبناء عليه تظهر على العناقيد الزهرية السفلية. الأعراض المميزة على الثمار هو تكون تقرحات رمادية تميل إلى اللون البني ذات وسط رمادي يتكشف عليها حلقات بنـية مـتحدة المركز (شكل ٧). الثمار المصابة غالباً ما تسقط على سطح التربة .



شكل ٧: أعراض عفن عين الصقر على ثمار الطماطم المتسبب عن الفطر *Phytophthora nicotianae* var. *parasitica* .

المكافحة :

١- تجنب إنتشار حبيبات التربة على سطح النباتات. كذلك فان الري بالرش يعمل على إنتشار حبيبات التربة. وأحياناً يفيد تغطية سطح التربة بالقش لمنع إنتشار حبيبات التربة. عند ظهور أعراض المرض يكون من المتأخر تطبيق طرق المكافحة.

٢- جمع الثمار المصابة وإزالتها من البيت المحمي .

٣- تعقيم تربة البيت الزجاجي قبل زراعة محصول الطماطم التالي .

٤- أحياناً يفيد إستخدام المركبات النحاسية في مكافحة المرض .

١١- عفن فوما Phoma rot

المسبب :

يتسبب المرض عن الفطر *Phoma destructiva*

يسبب المرض عفن ثمار الطماطم في البلدان الدافئة. تصاب الأوراق والثمار، بالرغم أن إصابة الثمار تسبب أكثر الأضرار للمحصول. يظهر على أوراق الطماطم بقع متحدة المركز سوداء تكبر في الحجم وتشابه في مظهرها لتلك البقع الذي يسببها فطر لفحة الألترناريا *Alternaria blight* . يظهر على الساق بقع متطاولة ذات دوائر متحدة المركز باهته. تظهر بقع الثمار أثناء الشحن بشكل بقع غائرة قليلاً ناحية الطرف الكأسي ثم تأخذ اللون البني وتغطيها بكنديومات الفطر. يعيش الفطر على بقايا النباتات المتحللة في التربة والتي تشكل مصدر العدوى الأولية.

المكافحة :

١- تطبيق الطرق الصحية داخل البيت الزجاجي .

٢- يفيد في مكافحة المرض إستخدام الدايثين – ز ٧٨ أو الروفرال Rovral أو الرونيلان بمعدل ٥٠-١٠٠جم/١٠٠ لتر ماء .

١٢- الذبول الفرتيسليومي Verticillium wilt

مرض النعاس Sleepy disease

قد يكون هذا المرض مدمراً بينما في الوقت الحاضر يصيب عدداً قليلاً من النباتات. والفطريات المسببة لهذا المرض يمكنها مهاجمة عدداً آخر من نباتات البيوت الزجاجية منها الخيار والأراولا (Chrysanthemums) والبلارجونيوم Pelargonium ولكنه لا يصيب القرنفل .

المسبب :

يتسبب المرض عن الفطرين *Verticillium albo-atrum* and *V. dahliae* . هذين الفطرين يحدثا أعراضاً متشابهه ولكن الفطر *Verticillium albo-atrum* يكون أكثر شراسة .

تتميز أعراض الذبول الفرتسيليومي عن أعراض الذبول الناجمة عن عفن الجذور ونقص الماء، بذبول الأوراق السفلية المسنة في البداية. وفي بداية ظهور الأعراض يكون الذبول شديداً في النهار وتشفى النباتات في المساء وتتراوح الفترة من بداية ظهور الأعراض حتى موت النباتات من ٣ أو ٤ أسابيع متوقفاً على الظروف الجوية. في البداية يظهر المجموع الجذري سليماً ، وعند تقدم المرض تتعفن بعض الجذور الثانوية.

عند عمل قطاع عرضي في ساق النبات المصاب، يظهر تلون بني واضح في الجهاز الوعائي، وهذا يمكن مشاهدته إبتداء من سطح التربة لارتفاع واحد متر أو أكثر فوق سطح التربة وهذا ما يميزه عن التلون الناتج

عـن عفـن الجذور والذي نادراً ما يمتد لأكثر من ١٠-١٥سم فوق سطح التربة.

تحـدث العدوى عن طريق الجذور ويستوطن الفطر النبات بأكمله . وعـند إزالـة النـباتات المصابة، فان بقايا النباتات المصابة تشكل مصدراً للعـدوى بالفطـر لمحـصول الطماطم التالي. وأن عدوى نقطة واحدة في المجمـوع الجذري يتبعه الإستيطان الكامل للمجموع الجذري وموت النبات (هذا يخالف أعفان الجذور التي تتطلب عدة أماكن للعدوى قبل حدوث خسائر فادحة للمحصول). ومن الأهمية بمكان في مرض الذبول الفرتيسليومي تعقيم التربة لمسافة تعمق الجذور في التربة. يعيش الطفيل على هيئة أجسام ساكنة في التربة ويتكاثر بدون حدود في بعض الأراضي في حالة غياب العائل.

تـتكون الجراثيم الكونيدية على النباتات المصابة الميتة والتي تركت في البيت الزجاجي، وتنتشر الجراثيم بتيار الهواء وبرذاذ الماء. كما أظهرت بعض التقارير تواجد الطفيل في التربة المعدة للتكاثر مؤدياً إلى ظهور نباتات مـصابة وقت الزراعة. وتلوث البذور بالفطر أمكن وجوده ولكن ذلك نادراً جداً.

هـناك نظـام لحـدوث مـرض الذبـول الفرتيـسليومي فالفطـر *Verticillium albo-atrum* يحدث ذبولاً مبكراً في موسم النمو ثم يظهر ثانية في نهاية نمو المحصول. لا يلائم الفطر درجات الحرارة حوالي ٢٥°م وبـناء علـيه يثبط نمو الفطر في الأجواء الدافئة . أما الفطر *V. dahliae* يحدث أعراض الذبول على مدى واسع من درجات الحرارة . وبناء عليه فان رفع درجة الحرارة في البيت الزجاجي عند حدوث الذبول الناجم عن الفطر *Verticillium albo-atrum* قد يكون مفيداً .

المكافحة :

١- إن هـناك طـرق عديدة لمكافحة مرض الذبول الفرتيسليومي ، أكثرها يـسراً وفاعلـية هـو إستخدام الأصناف المقاومة أو بديل لذلك تطعيم الأصـناف القابلـة للإصابة على أصول جذرية مقاومة ومن الأصناف Haymar 66, Tressor, Sunny, Flash, Ibiza, Joaguin, Peto 95, Duke, Baron, Celebrity .

٢- تعقيم التربة لعمق ٢٥ سم عند زراعة الأصناف القابلة للاصابة. وعند زراعـة المحاصـيل التي تقضي فترة قصيرة عند زراعتها يمكن تعقيم التربة لعمق قليل. ويجب الحذر أثناء العمليات الزراعية التالية للزراعة من رفع التربة الغير معقمة إلى السطح وخلطها بالتربة المعقمة .

٣- عند تكشف المرض الناتج عن الفطر *Verticillium albo-atrum* ترفع درجة حرارة البيت الزجاجي وهذا يؤدي إلى عدم حدوث خسائر فادحة.

٤- تبلـيل النـباتات المـصابة فـي محصول الطماطم باستخدام مركبات (benzimidazole) يقلـل مـن حدة المرض وتجرى أول معاملة فور ظهـور أعـراض الذبول والمعاملات التالية تجرى كل شهر كما يمكن إستخدام دايثين م-٤٥ بمعدل ٢٠٠-٢٥٠جم/١٠٠لتر ماء أو تاشيجارين Tachigaren بمعدل١٠٠-٢٠٠سم٣/١٠٠لتر ماء أو Carbendazin (بافستين Bavistin) بمعدل ٥٠-١٠٠جم/١٠٠ لتر ماء.

٥- الـتخلص مـن النباتات المصابة حرقاً وزراعة شتلات سليمة خالية من المرض .

٦- التعقيم الحراري للتربة باستخدام الطاقة الشمسية .

١٣- الذبول الفيوزاريومي Fusarium wilt

المسبب :

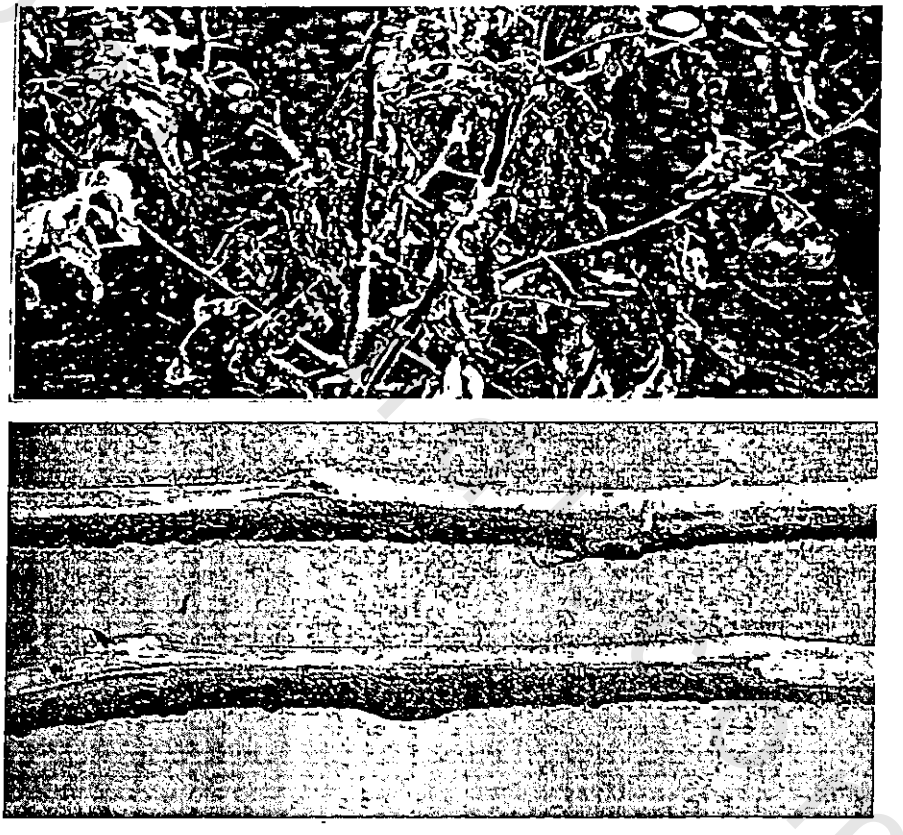
يتسبب المرض عن الفطر *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* .

مرض الذبول الفيوزاريومي عادة أكثر حدوثاً من الذبول الفرتيسليومي وزاد إنتشاره في السنوات الأخيرة. ومن الصعوبة تمييز أعراض مرض الذبول الفيوزاريومي عن تلك التي يحدثها الفطر فرتيسليوم . للفطر عدة سلالات فالسلالة رقم ١ race 1 عالية الإنتشار. والسلالة رقم ٢ race 2 أقلها إنتشاراً بينما السلالة ٣ وجدت في الولايات المتحدة واستراليا .

في مرض الذبول الفيوزاريومي تكون الأوراق والسيقان أكثر إصفراراً وقد تظهر الأعراض على أحد جانبي النبات والذي يصاب بشدة. وأول أعراض الإصابة إصفرار الأوراق السفلية لنباتات الطماطم مع ظهور أعراض ذبول بسيطة. تزداد شدة هذه الأعراض حتى تعم أعراض الذبول النبات بأكمله. وفي مراحل تكشف المرض الأخيرة يظهر على الساق خطوط صفراء. يظهر إصفرار على جانب واحد من الساق أما قمة الساق فيظهر عليها أعراض الإصابة الشديدة، بينما تظهر نموات جديدة سليمة ظاهرياً من قاعدة النبات .

عند شق ساق النبات طولياً، يظهر تلون بني داكن في أنسجة الحزم الوعائية يمتد إلى أعلى النبات. تظهر الأعراض على جذور نباتات الطماطم بشكل عفن أسود وخاصة في الجذور الصغيرة الجانبية. قد يصاب النبات ويثمر جيداً عند إرتفاع الرطوبة أما إذا كان الجو والتربة جافين تموت النباتات (شكل ٨) .

الفطـــر المـــسبب للمرض من فطريات التربة ويحمل أيضاً بالبذور بنـــسبة قليلة. تحنث العدوى عن طريق الجروح ويصل الفطر إلى الأوعية الخـــشبية فيدخلها وينتشر في أجزاء النبات المختلفة. وتقل العدوى في التربة الجافـــة وتحـــدث بـــسهولة فـــي التربة الرطبة، ويزداد المرض في التربة الحامـــضية وكـــذلك التربة الخفيفة، كما تساعد الديدان الثعبانية على حدوث العدوى .



شكل ٨ : أعراض الذبول الفيوزاريومي على الطماطم

المكافحة :

١- إن أســـهل الطـــرق في مكافحة المرض هو زراعة الأصناف المقاومة لمرض الذبول الفيوزاريومي، أو إستخدام أصول مقاومة للمرض .

٢- تعقيم التربة الملوثة بالبخار، ويكون التعقيم لعمق ٢٥سم في التربة المعدة لـزراعة محصول الطماطم. أما في حالة المحاصيل التي تستغرق فترة قـــصيرة فـــيكون التعقيم على العمق الذي لا يسمح بخلط التربة المعقمة بالتربة غير المعقمة أثناء عمليات الإعداد للزراعة .

٣- عند إشتداد المرض فانه من المفيد إستخدام النباتات المطعمة بجانب تعقيم التربة بالبخار .

٤- وجد أن تبليل النباتات النامية باستخدام مركبات benzimidazole يؤدي إلى مقاومة جزئية للمرض .

٥- العـــناية بالـــري وعـــدم تعطيش النباتات إذا ظهر المرض ، حتى يمكن الحصول على محصول من النباتات المصابة .

٦- تغطـــية التربة أثناء أشهر الصيف الحارة بأغطية البولي إيثيلين الشفافة بـــسمك ٥٠ ميكرون مع الري قد قلل بدرجة كبيرة من تكشف فطريات الذبول .

١- التقرح البكتيري Bacterial canker

المسبب :

يتسبب مرض التقرح البكتيري في الطماطم عن البكتيرة *Clavibacter michiganensis* pv.*michiganensis*

يعد من الأمراض الشائعة في القارة الأوروبية وشمال أمريكا . لا تظهر أعراض مميزة للإصابة بالتقرح على البادرات ولكن يظهر نمو ضعيف يليه ذبول للأفرع وتصبح الأوراق السفلية صفراء مجعدة ولا تشاهد الأعراض المميزة للتقرح إلا بعد التزهير. تظهر الأعراض الأولي للمرض بشكل بقع متقرحة على النباتات المسنة وتذبل حواف الوريقات المصابة وتنحنى إلى أعلى وإلى أسفل. ثم تأخذ هذه الأوراق اللون البني وتذبل ولكنها تظل معلقة بالساق. وغالباً تصاب الوريقات على أحد جوانب الورقة وتظهر أعراض المرض على ناحية واحدة من النبات. عادة لا تظهر أعراض المرض على النباتات المصابة لبعض الوقت. تذبل النباتات المصابة بشدة ويظهر على سيقانها خطوط مغبرة فاتحة على الساق. ثم تنفجر بعض هذه التخطيطات لتكون التقرحات والذي إشتق منها إسم المرض. يظهر على الثمار المصابة تقرحات مرتفعة فاتحة اللون ذات مركز غامق ويطلق على هذا العرض بقعة عين الطائر bird's-eye spot (شكل ٩)، ويفيد هذا العرض في تشخيص المرض .

تتحرك البكتيرة المسببة للمرض في لحاء النباتات المصابة ولكنها تستعمر منطقة نخاع وقشرة الساق. وعند عمل قطاع طولي يشاهد خط أبيض كريمي أو أصفر أو بني محمر داخل الأنسجة الخشبية . وينفصل

الـــنخاع عـــن الخشب على طول هذه الخطوط. وعند زيادة تحلل الأنسجة، يظهـــر النخاع مصفراً ومغبراً وتتكون تجاويف داخل اللب وهذه الأعراض الأخيرة تعد مميزة للمرض .

قد تتلوث البذور بالبكتيرة المسببة والتي تحمل على سطح هذه البذور ويمكن للطفيل أن يعيش على سطح البذرة من موسم نمو إلى آخر. كما يمكن أن تبقـــى البكتيـــرة فـــي التربة على بقايا النباتات لمدة عامان أو ثلاثة. كما تـــستطيع البقاء على الأوتاد في الصوب الزراعية . تتكشف البذور المصابة لبادرات مصابة، وأحياناً تظهر أعراض المرض بعد الزراعة .

يلائـــم إنتـــشار المرض درجات الحرارة المرتفعة والرطوبة، وتبعاً لـــذلك فان الرطوبة المرتفعة في البيت الزجاجي أثناء الجو الحار تؤدي إلى حـــدوث المـــرض بشكل وبائي. كما أن رش المبيدات الحشرية يساعد على إنتـــشار المرض. وتداول النباتات المصابة خلال العمليات الزراعية يـــؤدي إلـــى إنتـــشـــار المـــرض على خطوط الزراعة، ويكون مسؤلاً عن إنتشار المرض إلى المشاتل الأخرى خلاف المشتل المصاب .

شكل ٩ : التقرح البكتيري على أوراق وثمار الطماطم

المكافحة :

١- لمـــا كانت البذور هي مصدر العدوى الأولية بهذه البكتيرة. وبناء عليه يجب إستخدام البذور السليمة الخالية من المرض في الزراعة .

٢- يمكن نقع البذور في حامض الخليك ويتوقف تركيز الحامض على ما إذا كانت البذور قد إستخلصت من الثمار حديثاً أو قد جففت قبل المعاملة.

٣- إزالـــة النـــباتات المصابة والتخلص منها حرقاً. وتجنب زيادة الرطوبة داخل البيت المحمي وتقليل رش المبيدات الحشرية إلى أقل حد ممكن.

٤- رش المبيدات النحاسية على فترات ثلاث أيام يقلل من إنتشار المرض.

٥- يجب على العاملين القائمين بالعمل في البيوت المحمية غسل أيديهم جيداً عـند دخـــولهم البـــيوت الـــزجاجية للتقليل من إنتشار المرض، وتغيير ملابسهم عند الإنتقال من البيوت الزجاجية المصابة إلى السليمة .

٦- الرش باستخدام النحاس المخلوط بداي ثيوكربامات Dithiocarbamate مثل الـ Mancozeb أو Bravo CM ويجرى الحصاد بعد ٥ أيام من رش المبيد .

٧- الـــرش باســـتخدام Agri-mycin 17 ولهذا المركب فاعلية في مكافحة المرض في الصوب ويقلل من الاصابة ببكتيرة التقرح.

٨- تجنب تجريح النباتات أثناء العمليات الزراعية .

٩- إســـتخدام المكافحـــة البيولوجية باستخدام البكتيرة *Bacillus subtilis* أو الفطر *Trichoderma* .

٢- الموت الموضعي للنخاع أو الموت البني للنخاع

Pith necrosis or brown pith necrosis

المسبب :

يتسبب المرض عن البكتيرة *Pseudomonas corrugata* يتباين حدوث المرض من موسم نمو إلى آخر، وينتشر المرض في مناطق مختلفة من أوربا وشمال أمريكا وأستراليا. يسود في الزراعات الغير مدفئة أو قد تكون قد بدئت بزراعات مدفئة ثم نمت هذه الزراعات تحت ظروف عدم التدفئة وإرتفاع الرطوبة والتسميد النيتروجيني. النباتات المصابة عادة تكون غزيرة النمو، ذات سيقان شحمية وأوراق عريضة. تظهر أعراض المرض قبل بداية جمع الثمار، وغالباً عند تمام تكوين أول العناقيد الزهرية ويستمر ظهور الأعراض لفترة ثلاثة أو أربعة أسابيع ثم تتوقف بعد ذلك. يمكن مشاهدة النباتات المصابة عندما تصفر الأوراق العليا ويذبل النبات .

تظهر بعض أعراض التقزم على نمو النباتات ويظهر على الساق مناطق جافة سوداء والتي تمتد من سطح التربة ولمسافة ١٥سم فوق سطح التربة. وّينهار الساق في هذه المناطق المصابة، أما جزء الساق الذي يعلو المنطقة المصابة (التّي يظهر عليها التقرحات السوداء) تكون سليمة، وفي حالة النباتات الشديدة الإصابة فانها غالباً ما تنتج مجاميع من الجذور العرضية على إرتفاعات مختلفة على الساق فوق سطح التربة. يظهر تلون أسود في منطقة نخاع أعناق الأوراق ، كما يسود نخاع الساق الرئيسي، أما قمة النبات حيث لا يوجد تجويف نخاعي فانها تأخذ اللون البني . وفي الأجزاء المسنة من الساق توجد مسافات واسعة يتخللها شرائط عرضية في النخاع المسود، وتأخذ الشكل السلمي Ladder-like وأحياناً يحدث تفريغ تام لتجويف النخاع. كما يشاهد تلون أسود في الخلايا البرانشيمية الكبيرة التي توجد خارج الأنسجة الوعائية. ويمتد تلوين النخاع والأنسجة المجاورة للنسيج

الوعائـــي إلـــى قاعدة الساق عند مستوى سطح التربة ولكنه لا يحدث على الجذور. كما لا يمتد داخل الثمرة ولو أن الشمراخ الزهري قد يتأثر.

النباتات المصابة لا تموت ويستمر نموها وتعطي محصولاً مرضياً. وقـــد يكون العرض الوحيد للإصابة هو تلون النخاع والذي يظهر فقط عند إزالة الأوراق. ولا تنتج ندب الأوراق إفرازات بكتيرية كريمية فاتحة .

المكافحة :

١- العمـــل على تنظيم التغذية لنباتات الطماطم لتجنب العفن الطري الشديد والحصول على نمو جيد .

٢- الحفـــاظ على مستوى عالي من البوتاسيوم في التربة والمحلول الغذائي سوف يساعد على تجنب النمو الغزير للنباتات .

٣- التبقع البكتيري Bacterial spot

تـــصيب البكتيـــرة الطماطم والفلفل وتتكشف أعراض المرض على الأوراق والـــسيقان والـــثمار علـــى هيـــئة بقـــع غيـــر منـــتظمة ميـــتة necrotic spots. أما على الساق والأوراق فتتكون بقع صغيرة الحجم يصل قطرها إلى ٣ مللم تأخذ شكل دوائر غير منتظمة وذات ملمس دهني خفيف، ولون بني غامق ومركز رمادي اللون، تتسع البقع وتحاط بهالة صفراء وعند إشتداد الإصابة تذبل النباتات.

أمـــا على الثمار فتتكون بقع ذات لون بني داكن بارزة تشبه الدمامل تحاط بمناطق مشبعة بالماء ويصل قطر البقعة من ٠,٦ إلى ١,٢٥ سم ، ومع تقـــدم الإصـــابة تأخذ البقع لون رمادي يميل إلى اللون البني وتغور وتكون جربية ذات سطح صلب.

يـــساعد على إنتشار المرض جو الصوبة الرطب ، وتخترق البكتيرة الأوراق عن طريق الثغور أو الجروح أما إختراق الثمار فيكون عن طريق

الجـــروح. تقـــضي البكتيرة الشتاء على سطح البذور المستخرجة من ثمار مصابة وعلى بقايا النباتات .

المسبب :

يتـــــسبب التـــــبقع البكتيـــــري عـــــن البكتيـــــرة *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* .

المكافحة :

١- زراعة شتلات سليمة يتم الحصول عليها من مصادر موثوق بها.

٢- زراعة بذور نظيفة خالية من الإصابة أو تطهيرها بالكلورين Chlorine مدة (٢٥-٣٠ دقيقة).

٣- الـــتخلص من بقايا النباتات المصابة والعمل على نظافة الصوبة بصورة مستمرة .

٤- إتباع الري بطريقة التنقيط وتفادي الري بالرش لتقليل إنتشار البكتيرة .

٥- تطهيـــر الأدوات المستخدمة في العمليات الزراعية وغسل الأيدي بالماء والصابون عقب تداول الشتلات .

٦- تفـــادي حدوث جروح بالنباتات أو الثمار أثناء إجراء العمليات الزراعية في الصوبة .

٧- الـــرش باستخدام المبيدات النحاسية بمجرد ظهور أول أعراض المرض، ويمكن تطبيق برنامج الرش أسبوعياً باستخدام المبيدات النحاسية بمجرد ظهور الأعراض على أوراق النباتات المصابة .

٤- العفن الطري البكتيري Bacterial soft rot

المسبب :

يتـــسبب مـــرض العفـــن الطـــري البكتيـــري عـــن البكتيـــرة *Erwinia carotovora* pv. *carotovora*

عادة ما يحدث العفن الطري البكتيري لسيقان وثمار الطماطم ولكن من النادر ما نجد أعداد كبيرة من النباتات المصابة بين نباتات الطماطم السليمة .

تظهر الأعراض على ساق نبات الطماطم على هيئة تقرحات بنية غامقة إلى سوداء على نصف الساق السفلي وتكون مناطق الإصابة طرية ورطبة. وإذا ظهرت بالقرب من العنقود الزهري يتعفن عنق الثمرة والثمرة نفسها. يتقدم العفن بسرعة وتذبل النباتات المصابة وتموت، خاصة إذا كان نمو النباتات غزيراً ودرجة الحرارة مرتفعة. يوجد المسبب المرضي في معظم البيوت الزجاجية ويخترق النباتات خلال الجروح .

المكافحة :

لا يتطلب هذا المرض تطبيق طرق مكافحة، كما أن إستخدام الطرق التي تهدف للحصول على نمو متوازن يؤكد أن هذا المرض لا يعد مشكلة خطيرة. وإذا ظهر المرض تزال النباتات المصابة وتراعي الظروف الصحية في المشتل .

٥- الندب البكتيرية في الطماطم Bacterial speck

المسبب :

يتسبب المرض عن البكتيرة *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*

يسود هذا المرض على نباتات الطماطم في المملكة المتحدة U.K وفي أوربا ولا يصيب الفلفل أو أي من محاصيل العائلة الباذنجانية . يظهر على الأوراق بقع شديدة الصغر ذات لوت بني غامق (٢-٣ مللم في القطر) تحاط بهالة صفراء. تلتحم هذه البقع وتؤدي إلى موت الورقة. تظهر بقع مشابه على السيقان، كما تظهر ندب سوداء مرتفعة على ثمار الطماطم

الخـضراء. ومـع إشتداد الإصابة يزداد القطر ويصبح للندبة حواف ولكنها غير عميقة ويمكن كشطها بالأظافر مما يشوه شكل الثمار ويقلل من جودتها.

يعـتقد أن المسبب المرضي يحمل بواسطة البذور ومخلفات النباتات المـصابة والتـربة. وعند إصابة المحصول ينتشر المرض بواسطة رزاز الماء. يسبب المرض خفض في المحصول وتشوه في شكل الثمار مما يؤثر على جودة المحصول .

المكافحة :

١- إزالة الأوراق المصابة . كما يجب تحاشي الري بالرش .

٢- خفض مستوى الرطوبة في البيت الزجاجي إلى الحد الأدني .

٣- قـد يفـيد إسـتخدام المبيدات النحاسية في مكافحة المرض عند ظهور الأعراض الأولى على الأوراق .

وبناء علي ما تقدم يمكن التمييز بين البقع البكتيرية والندب البكتيرية كما يلي :

التبقع البكتيري Bacterial spot	الندب البكتيرية Bacterial speck
بقـع صـغيرة ميتة على الأوراق غيـر منـتظمة الشكل بنية اللون داكـنة ذات مركـز رمادي تتسع وتحاط بهالة صفراء وتظهر دهنية الملمس عند إبتلال الأوراق.	نـدب صغيرة جداً متزاحمة تميل للون الأسود وتحاط بهالة صفراء.
تنتـشر الـبقع على الثمار وتصل ٠,٦ سـم فـي القطـر بنية اللون بارزة محاطة بمناطق مائية تكون غائرة جربية المظهر .	قطـر الـندبة ١,٥ مللم ذات لون أسود لها حواف مميزة ليست غائرة يمكـن كـشطها بالأظافر بسهولة وتشوه الثمار .

٦- الذبول البكتيري Bacterial wilt

المسبب :

يتسبب مرض الذبول البكتيري عن البكتيرة (*Pseudomonas solanacearum*) = *Ralstonia solanacearum* ويوجد لهذه البكتيرة عدة سلالات تتباين في قدرتها الإمراضية .

لا يظهر المرض على نباتات الطماطم في أوربا. ولكنه شديد الخطورة في بعض المناطق الدافئة. يصيب المرض عوائل أخرى تابعة للعائلة الباذنجانية وخاصة البطاطس.

تظهر أعراض المرض على هيئة ذبول سريع للنبات بأكمله لا يصاحبه تقزم للنباتات المصابة أو إصفرار أوراقها. وعند عمل قطاع عرضي في الجذر بالقرب من سطح التربة يكون النخاع غامق اللون وذات مظهر مائي . وعند الضغط على الساق يتكون إفراز رمادي لزج يخرج من الساق من الخلايا المصابة بالبكتيرة بعد وضعها في الماء لمدة دقائق قليلة. وفي نهاية مراحل التحلل يتحطم النخاع وتتكون فجوات داخل الساق.

تستوطن البكتيرة التربة وتصيب النباتات خلال الجذور والساق. وينتشر المرض من نبات لآخر عن طريق التداول ورزاز الماء. وتسد البكتيرة المسببة الأوعية الخشبية وبذلك تظهر أعراض الذبول. لا يعرف صنف من أصناف الطماطم التجارية مقاوم للمرض بالرغم من أن بعض مصادر تحمل المرض متاحة للمربين. قد تلعب الحشرات القارضة دوراً هاماً في نقل البكتيرة .

المكافحة :

١- التخلص من النباتات المصابة فور إكتشافها وحرقها خارج الصوبة .

٢- تجنب الري بالرش والرطوبة العالية داخل الصوب الزجاجية .

٣- لا توجد طرق كيميائية لمكافحة المرض .

٤- يجب العمل على إستخدام شتلات طماطم سليمة خالية من الإصابة البكتيرية وقد توجد أصناف طماطم تتحمل الإصابة ببعض سلالات البكتيرة مثل أصناف Saturn و Venus .

أمراض الطماطم الفيروسية في البيوت المحمية

الزراعات المحمية هي زراعات تكثيفية، تستلزم تواجد العمال لفترات طويلة داخل البيت المحمي وملامستهم للنباتات التي تزرع قريبة من بعضها للقيام بالعمليات الزراعية مثل التقليم المستمر، مما يسهل نقل الأمراض الفيروسية التي تنتقل ميكانيكياً، هذا إضافة إلى ملائمة درجة الحرارة والرطوبة داخل البيت المحمي لإنتشار الحشرات التي تنقل بدورها مسببات الأمراض الفيروسية، والأكثر من ذلك تجاور زراعات البيت المحمي لزراعات الحقل المفتوح أحياناً مما يعمل لى تبادل نشر الأمراض التي قد تؤدي إلى كارثة في المحصول إذا لم تتخذ الإحتياطات للحد من هذه العملية .

وفيما يلي سرد لبعض الفيروسات المنتشرة في بيوت الزراعة المحمية على نباتات الطماطم .

١- فيروس موزايك الطماطم

Tomato mosaic virus (TOMV):

يتسبب مرض موزايك الطماطم عن الفيروس (TOMV) وحتى ظهور أصناف الطماطم المقاومة للمرض، كان هذا المرض أكثر أمراض الطماطم شيوعاً وأكثرها أهمية. ويعد هذا الفيروس أكثر الفيروسات إحداثاً للعدوى ومقاومة للمعاملات الفيزيائية مثل درجات الحرارة العالية أو المنخفضة. ونظراً لطول مدة بقائه. فانه يمكن أن يعيش في حالة حية

لـــسنين عديدة. وتأثير هذا المرض على المحاصيل التجارية لايمكن تحديده بالضبط ، ولكن في التجارب وصل النقص في المحصول إلى ٢٥% ز كما أن المرض يؤثر على جودة ثمار الطماطم .

الأعراض :

تتـــباين أعراض فيروس موزايك الطماطم وتتأثر بعدد من العوامل مـــنها ســـلالة الفيـــروس، والظروف البيئية، والصنف. وبداية، فان النباتات المـــصابة تـــذبل عـــند بـــزوغ الـــشمس، خاصة في فترات النمو السريعة للمحصول. والنباتات تبرأ من هذا الذبول عند إنخفاض درجة الحرارة. وهذا الطور من المرض يعتبر مؤقتاً ويستغرق عادة فترة من واحد إلى ٢ أسبوع عقب العدوى. أما الأعراض الأكثر شيوعاً لهذا المرض هي ظهور أعراض التبـــرقش والتـــي تتراوح من بقع خضراء باهتة أو صفراء مختلطة باللون الأخـــضر الطبيعي. وأعراض الإصفرار المحددة يطلق عليها عادة موزايك aucuba. أجـــزاء الـــورقة ذات اللون الباهت تنمو بدرجة أقل من الأجزاء الطبيعـــية اللـــون مما يترتب عليه خشونة ملمس الوريقات وتصبح الأجزاء الطبيعية اللون فنجانية الشكل. تنحني حواف الوريقات إلى أسفل وتصبح اكثر تصلباً من حواف الوريقات السليمة. تموت البقع الصفراء وتصبح بنية اللون بـــتقدم الإصابة. وتؤدي الإصابة إلى نقص في عدد وحجم الثمار ونقص في المجموعـــين الخـــضري والجذري. وتأخر الإصابة بعد عقد الثمار لا يؤثر تأثيراً واضحاً في المحصول.

وتحدث بعض سلالات فيروس موزايك الطماطم إختزال في عرض أنـــصال الأوراق، إلـــى حد أن الوريقات الفردية تختزل إلى ما يشبه الخيط ويطلـــق على هذا العرض رباط الحذاء Shoe strings أو أوراق السرخس Fern leaves (شـــكل ١٠). وهذا العرض قد يختلط مع أعراض ما تحدثه مبـــيدات الحـــشائش أو موزايك الخيار، ولكن يكون هناك إختلاف في تتابع

ظهـور المـرض علـى الأوراق ذات الأعمار المختلفة. والأوراق السفلى المـشوهة تكون أقل تسنناً أما الأوراق التالية فيختزل فيها النصل حتى تأخذ الـورقة شـكل شـريط ضيق. والأوراق ذات النصل المختزل يظهر عليها نموات زائدة على السطح السفلي وتعرف تلك النموات باسم enations .

شكل ١٠ : أعراض الموزايك على أوراق الطماطم : لاحظ عرض رباط الحذاء .

قد يظهر على سيقان النباتات البالغة أعراض على الساق تتفاوت من اللون الأخضر الفاتح إلى الأخضر الغامق أو تظهر شرائط سوداء، يصاحبها عادة تلون الأوراق المسنة بلون برنزي بني مصفر. وتعرف هذه الأعراض بالتخطـيط. وتظهـر نفس الأعراض عندما تحدث عدوى مختلطة بفيروس موزايك الطماطم وفيروس البطاطس X.

أمـا علـى الثمار فتظهر أعراض موزايك الطماطم بشكل تلون بني داخلي في الثمار. وتظهر هذه الأعراض في المبدأ على الثمار الخضراء عند الـنهاية الكأسية، حيث تتقرح الأنسجة حول الحزم الوعائية. ويمكن مشاهدة هـذا العرض خلال الجلد. وعند نضج الثمار تظل المنطقة المصابة خضراء وصلبة أو تأخذ اللون الأصفر. والثمار المصابة لا تصلح للتسويق.

قـد تظهـر مناطق غائرة، سوداء اللون أو بنية يطلق عليها النقر، تتكون عند الطرف الكأسي للثمرة والثمار التي تأخذ هذا العرض توجد بنسبة قليلة فـي محـصول الطماطم وتظهر عندما يظهر التلون البني الداخلي. يؤثر المرض على معدل عقد الثمار، حيث يفشل عقد الثمار أو تسقط الثمرة.

سلالات الفيروس :

يعرف للفيروس سلالات. ومعظم سلالات فيروس موزايك الطماطم تـصيب عـدداً من المحاصيل الأخري إضافة إلى محصول الطماطم وهذه طريقة أخرى للتمييز بين سلالات الفيروس فمثلاً Tobacco form (موزايك التـبغ) يظهر أعراض موزايك على الطماطم والتبغ، بينما Tomato form لا يظهر أعراض موزايك على معظم أصناف التبغ. كما أن الأعراض مثل مـوزايك aucuba ، وورقـة السرخس والموزايك الأخضر تستخدم كأداة للتفـرقة بـين الـسلالات . وليس هناك علاقة واضحة بين السلالات التي تعرف بناءاً على جينات المقاومة في العائل أو المدى العوائلي أو الأعراض الناتجة .

مصدر العدوى الأولية بفيروس موزايك الطماطم Source of TOMV هو البذور وبقايا النباتات. ويمكن للفيروس أن يعيش في بقايا النباتات الموجودة في التربة لمدة طويلة. بالرغم أن تركيز الفيروس ينقص بمرور الوقت. وعند تحلل الجذور والبقايا الأخرى، يتحرر الفيروس في التربة حيث يعيش لبضعة أيام .

وتتلوث قصرة البذرة من الخارج، ونادراً ما يدخل الفيروس إلى الإندوسبرم. لا يوجد الفيروس في الجنين بتاتاً. وتحدث عدوى الإندوسبرم عند تكشف الثمار في وقت عدوى النبات بالفيروس .

وهناك مصدر عدوى آخر بالفيروس عن طريق الملابس الملوثة، وتدخين التبغ، والبقايا على المعدات الزراعية وعن طريق الزائرين للبيت المحمي. وأهم مصادر نشر الفيروس هم العمال القائمين بالعمل في البيت الزجاجي على ربط النباتات وجمع الثمار وأثناء مرورهم داخل البيت الزجاجي. وتظهر الأعراض أولاً في إتجاه العمل داخل البيت المحمي .

المكافحة :

١- إن معظم الأصناف التجارية المنزرعة من الطماطم تكون مقاومة لواحد أو أكثر من سلالات موزايك التبغ وهذا يعد أفضل طرق المكافحة لهذا المرض. وأن أصناف الطماطم التي تحمل الجين $Tm\text{-}2^2$ تستخدم في الزراعة على نطاق واسع وبذلك حجم المرض .

٢- يجب بذل الجهد لمنع دخول الفيروس إلى مشائل الطماطم ، وبذور الطماطم يمكن تخليصها من الفيروس بتسخينها في الفرن على درجة ٧٠°م لمدة ٤ أيام. وهذه المعاملة تثبط الفيروس الموجود داخل وخارج البذور ولا تؤثر على حيوية جنين البذور .

٣- ينصح الزراع الذين يستخدمون بذور من إنتاجهم للحصول على أقل معدل للإصابة بالفيروس إستخدام حمض الهيدروكلوريك

Hydrochloric. وإستخراج الثمار عن طرق التخمر العادية لا يخلص الثمار من الفيروس .

٤- إزالة الشتلات التي تظهر عليها أعراض الإصابة مباشرة، ويلي ذلك غسل الأيدي جيداً بعد التخلص من هذه الشتلات بالماء والصابون .

٥- يجب إتخاذ إحتياطات عدم ملامسة النباتات المصابة مع ما يجاورها من نباتات .

٦- إن البقايا النباتية الحاملة للفيروس من الصعب إزالتها من التربة ولكن يمكن الإقلال منها إما بالزراعة كل سنتان لمحصول الطماطم أو تعقيم التربة بالبخار (إستخدام درجة حرارة ١٠٠°م أو قريباً منها وإستمرار التعقيم على هذه الدرجة لمدة ١٠ دقائق).

٧- مراعاة الظروف الصحية داخل البيت المحمي فيجب أن يرتدي زائري البيت المحمي (الذين يعملون في مشاتل أخرى) ملابس نظيفة قبل الدخول إلى محصول الطماطم. كما يجب تعقيم الأدوات والأيادي بانتظام أثناء إقتلاع النباتات أو تقليمها ووقت الحصاد وأثناء حركة العمال من صنف إلى آخر أو من منطقة لأخرى. والتخلص من نباتات الطماطم المتبقية في المشتل بعد إتمام عملية الشتل أو في البيت المحمي بعد الحصاد .

٨- إستخدام التغذية النيتروجينية عند ظهور أول أعراض المرض يقلل من شدة الإصابة ولكن ليس لها فائدة على المحصول أو جودته .

٩- تستخدم السلالات الضعيفة والتي لا تحدث أعراضاً من فيروس موزايك التبغ لتلقيح الأصناف القابلة للإصابة مبكراً عند مرحلة التكاثر فتعمل على حمايتها بالسلالات ذات القدرة المرضية العالية. وبذلك يمكن تقليل الخسارة في المحصول وجودة الثمار. ويضاف الفيروس المخفف تحت ضغط ١,٥ضغط جوي باستخدام بندقية حقن الفيروس على إرتفاع ١٠سم فوق النبات. كما يستخدم الكربوراندوم Carborundum (قطر ٦٠٠)

ويضاف بمعدل جرام واحد/١٠٠مل من الفيروس المخفف . وهذه المادة تخدش سطح الورقة وتسمح بدخول الفيروس .

٢- التخطيط الفيروسي المختلط Mixed virus streak

المسبب :

يتسبب المرض عن فيروس موزايك الطماطم Tomato mosaic virus وفيروس البطاطس x .

تظهر أعراض المرض على هيئة خطوط بنية غامقة أو سوداء على سيقان النباتات مع تكون نقر على الثمار. وتظهر أعراض التخطيط الفيروسي المختلط على عنقود زهري واحد على الأقل. وتكون التخطيطات طويلة وضيقة وتمتد لمسافات طويلة على الساق. والنموات الحديثة عند قمة النبات والأفرع الجانبية يظهر عليها أعراض تبرقش واضح. وهذه الأعراض قد تتسبب عن سلالات من فيروس موزايك الطماطم، والتي تعرف بسلالة التخطيط. وفي غالبية الأحيان تحدث عن طريق إصابة مختلطة بأي سلالة من موزايك التبغ مع فيروس البطاطس x (PVX). ولحدوث أعراض التخطيط لا بد من العدوى أولاً بفيروس البطاطس X أو تحدث العدوى بكلا الفيروسين في نفس الوقت. وإذا حدثت العدوى في المبدأ بفيروس موزايك التبغ تتكون أعراض الموزايك وتزداد وضوحاً إذا تلاها العدوى بفيروس PVX وفي هذه الحالة فان أعراض التخطيط لا تتكشف. ونباتات الطماطم التي تصاب بالفيروس PVX قد لا يظهر عليها أعراض مرضية أو يظهر إصفرار خفيف على الأوراق المسنة وتتكون نقط متقرحة في حجم رأس الدبوس على بعض الأوراق الأخرى . وجميع سلالات موزايك الطماطم و PVX البطاطس شديدة العدوى وبذلك ينتشر التخطيط بسرعة على نباتات الطماطم. والمرض أصبح لا يشكل خطورة باستخدام الأصناف المقاومة لموزايك الطماطم .

المكافحة :

١- لا بد من البحث عن مصدر فيروس PVX البطاطس وعدم السماح بدخوله إلى البيت المحمي. كذلك فان ملابس العمال الذين يعملون في محصول البطاطس تعد مصدراً للعدوى ولذلك يجب التأكد من تغيير الملابس وإستبدالها بملابس نظيفة عند الدخول إلى البيت المحمي المزروع به نباتات الطماطم.

٢- إقتلاع النباتات المصابة بعناية وعدم ملامستها للمجموع الخضري للنباتات السليمة ولا بد من التأكد من نظافة أيدي وملابس العمال، قبل التعامل مع النباتات السليمة، وذلك بغسل الأيدي بالماء والصابون وفرشاة الأظافر للتخلص تماماً من بقايا النباتات المصابة.

٣- فيروس إختزال بذور الطماطم Tomato aspermy virus

غير شائع على نباتات الطماطم ونادراً ما يصيب قليل من نباتات الطماطم . ويصيب هذا الفيروس نباتات الأراولا (الكريزانثيمم Chrysanthemum) مسبباً أعراض تشوه للأزهار. والمرض ينتقل بالمن، لذا يظهر المرض في زراعات الطماطم المجاورة لزراعات الإراولا المصابة .

وأهم الأعراض الظاهرية على نباتات الطماطم هو توقف نمو القمة النامية للساق الرئيسي وتكشف فروع جانبية وتصبح النباتات شجيرية. يظهر على الأوراق مناطق ذات لون متقطع أصفر إلى أخضر يصاحبه إحمرار السطح السفلي. يختزل حجم الثمار، والثمار المتكشفة بعد العدوى تكون خالية من البذور.

المكافحة:

المكافحة الجيدة لحشرات المن يمنع ظهور هذا المرض .

٤- فيروس الذبول التبقعي في الطماطم

Tomato spotted wilt virus (TSWV)

كثيراً ما يظهر هذا المرض على نباتات الزينة ولكن نادراً ما يشاهد على نباتات الطماطم. تتباين الأعراض على نباتات الطماطم تبعاً لظروف بيوت الزراعة المحمية، ويظهر على الأوراق الحديثة لنباتات الطماطم المصابة بالمرض شفافية طفيفة لعروق الأوراق يصاحبها ظهور حلقات باهتة. وبعد ذلك يأخذ المجموع الخضري اللون البرونزي وتنحني إلى أسفل معظم الأوراق الموجودة في قمة النبات. يظهر على الثمار تخطيط باهت غير منتظم وأحياناً ما تظهر حلقات متحدة المركز واضحة (شكل ١١) .

ينتقل الفيروس بالتربس عند تجاور نباتات الطماطم مع نباتات المشائل والداليا وarum lilies .

المكافحة :

لمكافحة المرض يجب مكافحة حشرات التربس ولا بد من الانتباه لظهور المرض .

٥- فيروس تجعد وإصفرار أوراق الطماطم

Tomato yellow leaf curl virus (TYLCV)

من أهم الفيروسات التي تصيب محصول الطماطم وقد تبلغ الخسارة الناتجة عنه ٨٠% من المحصول . وينتشر المرض في زراعات الطماطم في حوض البحر الأبيض المتوسط سواء في الحقل أو في البيت المحمي .

تتقزم الشتلات والنباتات الصغيرة ، ويصغر حجم أوراقها، وتصبح الوريقات صغيرة فنجانية ذات حواف صفراء، خشنة الملمس وأسمك من الأوراق السليمة. ويصبح النبات شجيرياً ويعتري الأوراق شحوب واضح يميل للإصفرار، ويتجعد النصل بين العروق

شكل ١١ : الذبول التبقعي في الطماطم

شكل ١٢ : تجعد وإصفرار أوراق الطماطم

(شكل ١٢)، والنباتات المصابة تعطي عدداً قليلاً من الأزهار ويقل حجم الثمار، وكل هذه التأثيرات تؤدي إلى فقد كبير في المحصول. البادرات التـــي تصاب خلال الشهر الأول من الزراعة لا تكون ثماراً ويتوقف نموها. يصيب الفيروس الطماطم كما يصيب الدخان والداتوره.

ينتقل الفيروس بواسطة الذباب الأبيض *Bemisia tabaci* وتكتسب الحـــشرة الفيروس بعد فترة تغذية ١٥-٣٠ دقيقة. وللفيروس داخل الحشرة فتـــرة حـــضانة ٢١ ســـاعة بعدها تصبح الحشرة قادرة على نقل الفيروس للنباتات السليمة، ويبقى الفيروس في الحشرة لمدة ٢٠ يوماً تقريباً .

المكافحة :

١- زراعة الأصناف المقاومة أو المتحملة للإصابة .

٢- يجب العمل على خلو أماكن تربية الشتلات من حشرة الذباب الأبيض، وكذلك مكافحة الحشرة داخل البيت المحمي ووضع مبيد Admire أو Platinum في الماء الذي توضع فيه الشتلات قبل الشتل أو خلال جهاز الري بالتنقيط .

٣- عمل أبواب من الشاش على مداخل بيوت الزراعة المحمية، وأن تغطى منافذ التهوية بشباك لا يسمح بدخول الحشرات .

٤- يراعى أن تكون البيوت المحمية مفصولة عن زراعات الكرنب، والقرعيات، والقطن، والحشائش حيث أنها مصادر جيدة للذباب الأبيض. كما يجب مراعاة خلو البيت المحمي من الحشائش ويحاط البيت المحمي بممرات مرصوفة .

٦- فيروس موزايك البيبينو

Pepino mosaic virus (Pep MV)

ظهر حديثاً في زراعات الطماطم داخل البيوت المحمية. وينتشر الفيروس عن طريق التلامس والأدوات المستخدمة في العمليات الزراعية والأيادي والملابس الملوثة.

يظهر على أوراق نباتات الطماطم بقع صفراء ومساحات منتفخة وإصفرار خفيف بين العروق وتشوه للأوراق فتصبح مغزلية، وتتقزم قمم النباتات .

٧- فيروس موزايك الخيار Cucumber mosaic virus :

من الأمراض الفيروسية الشائعة إلا أنه نادراً ما يشاهد في محصول الطماطم. يظهر تبرقش لأوراق نباتات الطماطم المصابة

وتتشوه مماثلاً لما يظهر في أعراض فيروس موزايك الطماطم، مصحوبة باختزال أنصال الأوراق معطياً مظهر عرض الورقة الخيطية .

ينتقل فيروس موزايك الخيار بواسطة حشرات المن بطريقة غير باقية، وللفيروس عوائل عديدة منها الخيار والخس والأراولا .

المكافحة:

المكافحة الجيدة لحشرات المن يمنع ظهور هذا المرض .

٨- الأمراض الفيروسية المنقولة بالنيماتودا

Nematode-transmitted virus disease:

تصاب نباتات الطماطم بكل من فيروس حلقة الطماطم السوداء Tomato black ring virus وفيروس موزايك الأرابس Arabis mosaic virus وفيروس التبقع الحلقي الكامن في الشليك Strawberry latent ring spot virus وفيروس التبقع الحلقي في الراسبري .

وجميع هذه الفيروسات تنتقل بالنيماتودا الخنجرية ولها جميعاً القدرة على عدوى نباتات الطماطم. وفيروس التبقع الحلقي الأسود في الطماطم يكون بقع حلقية على أوراق الطماطم يصاحبها خطوط سوداء على أعناق الأوراق والساق. قد تموت النباتات الحديثة ولكن تلك التي تبقى حية تنمو بشكل عادي ويظهر عليها أعراض موزايك معتدلة .

هذا المرض لا يعد مشكلة خطيرة في حالة إتباع التعقيم المنتظم لتربة البيت الزجاجي .

الأمراض غير الطفيلية
Non-pathogenic disorders

١- الفضية (الكايمرا) Silvering (Chimera)

يظهـــر على أوراق النباتات الحديثة بقع صغيرة غالباً زاوية الشكل فضية اللون. وتظهر نفس الأعراض على النباتات الكبيرة وتشمل كل أوراق النبات وقد يشمل الضرر قمة النبات بأكملها. والنباتات التي يعتريها الضرر الـــشديد لا تعقد ثمارها. كما تظهر الأعراض وتكون بشكل نقط فضية اللون عـــند التكاثـــر في درجات حرارة منخفضة. وعروة الطماطم المبكرة يظهر عليها العراض بصورة شديدة .

ومن المعروف أن هذا المرض يتحكم فيه عوامل وراثية فهناك بعض أصناف الطماطم مقاومة لهذا المرض. ويمكن تعويض وقف نمو القمة النامية بازالة القمة النامية المتأثرة وترك الفرصة لنمو أحد الفروع الجانبية.

٢- تشوه الأوراق Leaf distortion

يظهـــر تـــشوه للأوراق على بعض الأصناف على جانب واحد من جـــوانب النـــبات، مشابهاً للأعراض التي يسببها فيروس موزايك التبغ على الطمـــاطم أو يظهر عرض رباط الحذاء والنباتات المصابة لا تشفى. وأحياناً يتكون فرع سليم على الجانب السليم من النبات ويعوض هذا الفرع في نموه الجـــزء المصاب من النبات. ويظهر هذا العرض على بعض الأصناف التي لا يظهر عليها أعراض الفضية Silvering مثل Eurocross BB .

كمـــا يحدث تشوه للأوراق من بعض مبيدات الحشائش مثل 2,4-D و MCPA و 2,3,6-TBA ويظهر التشوه نتيجة هذه المبيدات حيث تظهر عـــروق الـــوريقات بصورة متوازية وفي النهاية تأخذ شكل مستدق. وتأخذ الأوراق الحديـــثة الـــنمو شكل القلنسوة hood-like. والثمار المتكونة على

النباتات المصابة تكون مستطيلة الشكل وتأخذ شكل ثمرة البرقوق مع ظهور شكل منقار مميز عند النهاية القلمية. ويؤدي إستخدام بعض مبيدات الحشائش مثل mecoprop إلى تكون جذور عرضية على طول الساق دون حدوث ضرر للأوراق .

٣- عفن الطرف الزهري Blossom end rot

يظهر المرض بوضوح على النباتات التي تنمو في الأصص أو أكياس من البولي إيثيلين. يظهر على الثمار عند الطرف القلمي منطقة مستديرة بنية غائرة وتتضح الثمار المصابة قبل تمام النضج. تسود الثمار من الداخل (شكل١٣) .

يرجع هذا المرض لنقص عنصر الكالسيوم والذي يستحث عند السماح بجفاف النباتات وقت تكوين الثمار. ويمكن التغلب على هذا المرض بالسماح بالري بالقدر الكافي وقد لا يكون هذا كافياً ويجب الرش باستخدام كلوريد أو نترات الكالسيوم بنسبة ٠,٥% مبتدئاً قبل ظهور المرض بشهر .

وبعض الأصناف عرضة إلى هذا المرض مثل الصنف Sonatine. كما يراعى تجنب التسميد الزائد بالنيتروجين الذي يساعد على غزارة النمو ويزيد من حساسية النباتات للعطش ويصعب وصول الماء الكافي من الجذور للثمار المتكونة حديثاً ، وإضافة السماد الفوسفاتي الذي يقلل من تعرض الثمار للإصابة .

٤- لطخة النضج Blotch reipening

قد تؤدي بعض المسببات المرضية مثل فيروس موزايك التبغ إلى نضج غير متكافئ للثمرة ويكون النبات ثمار ذات تلوين غير منتظم فتظهر مناطق صفراء أو خضراء كبيرة على جانب الثمرة. وهذا التلوين غير المتكافئ يكون ناتجاً عن نقص عنصر البوتاسيوم في التربة أو تعرض الثمار

لـدرجات حـرارة عالـية مما يؤدي إلى تسخين الثمار بدرجة غير متكافئة وتـساقط شديد للأوراق مما يعرضها للشمس المباشرة. والمعروف أن درجة الحرارة العالية تؤدي إلى تثبيط تكوين الصبغات الحمراء .

٥- وجه القط Cat face

يرجع هذا المرض إلى العوامل التي تؤدي إلى إضطرابات واضحة أثـناء مرحلة الأزهار وبداية تكشف الثمار مثل التعرض لفترات برد شديدة أو التلوث بمركب 2,4-D .

وتظهـر أعـراض المـرض بحدوث تشوه شديد للثمار على هيئة تـورمات أو إنخفاضـات خاصة في الناحية الطرفية يفصلها ندب شريطية داكـنة تمـتد فـي الثمـرة مـن الداخل. الثمار المصابة لا تصلح للتسويق (شكل ١٤) .

المكافحة :

تلافـي الظـروف المساعدة على حدوث المرض وخاصة التعرض لمـركب 2,4-D وزراعة الأصناف المقاومة مثل الصنف رتجرز . وإغلاق أبواب وفتحات التهوية للبيوت البلاستيكية في الليالي الباردة .

٦- تشقق الثمار Growth cracks

ومـنه التـشقق الشعاعي والدائري. والمرض صفة وراثية تظهرها بعـض العـوامل البيئية كالعطش ثم الري بغزارة وخاصة عند إكتمال نمو الـثمار وإرتفـاع درجة الحرارة . والشقوق تكون مواضع لحدوث العدوى بالفطريات وحدوث عفن وتلف للثمار (شكل ١٥) .

المكافحة :

الإهتمام بالري والتسميد البوتاسي حيث يساعد على صلابة الثمرة . وتفادي ري النباتات قبل الجمع حيث يؤدي إلى تشقق الثمار الناضجة .

٧- أضرار الحرارة المنخفضة :

تظهر أعراض المرض عند إنخفاض درجة الحرارة عن ٨°م حيث تأخذ الثمرات الحديثة اللون البنفسجي نتيجة تكون مادة الأنثوسيانين وقد تتلف الأوراق الكبيرة. ويمكن مكافحة المرض عن طريق الإهتمام بالتسميد البوتاسي والعناصر الصغرى والتقليل من الأسمدة الأزوتية، والتسميد العضوي الجيد.

٨- سمطة الشمس Sun scald

يشاهد مظهر الإصابة على الأوراق والثمار. فيظهر على الأوراق بقع بنية جافة أما على ثمار الطماطم الخضراء أو التي قاربت على النضج فيفقد جزء الثمرة المصاب الماء وينكمش، ويتحول إلى بقعة رمادية في الثمار الخضراء أو صفراء في الثمار الحمراء، تكون غائرة (شكل ١٦) ، كثيراً ما يصاحب الإصابة بسمطة الشمس إصابة ثانوية بالفطريات .

المسبب :

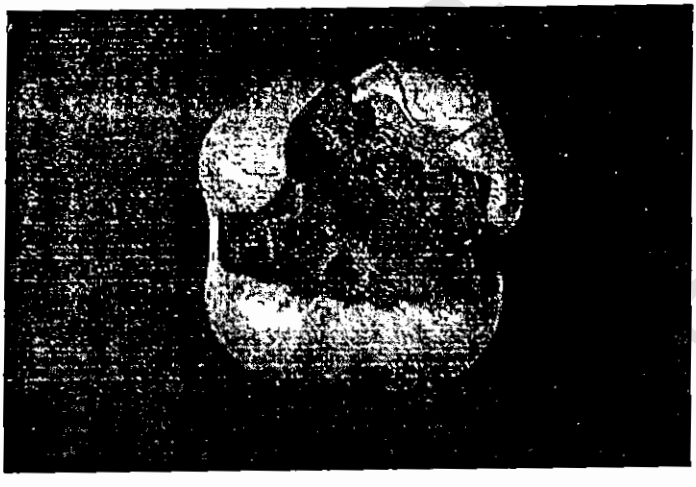
المرض غير طفيلي يتسبب عن شدة حرارة الشمس وجفاف الجو المحيط بالنبات، يؤدي إرتفاع درجة حرارة أنسجة الثمرة إلى تثبيط بعض النظم الإنزيمية وتنشيط البعض الآخر وعدم إنتظام التفاعلات البيوكيميائية وتجمع البروتين، وفساد الغشاء السيتوبلازمي ومن المحتمل أن يؤدي أيضاً إلى إنتاج مواد سامة بالخلايا .

المكافحة :

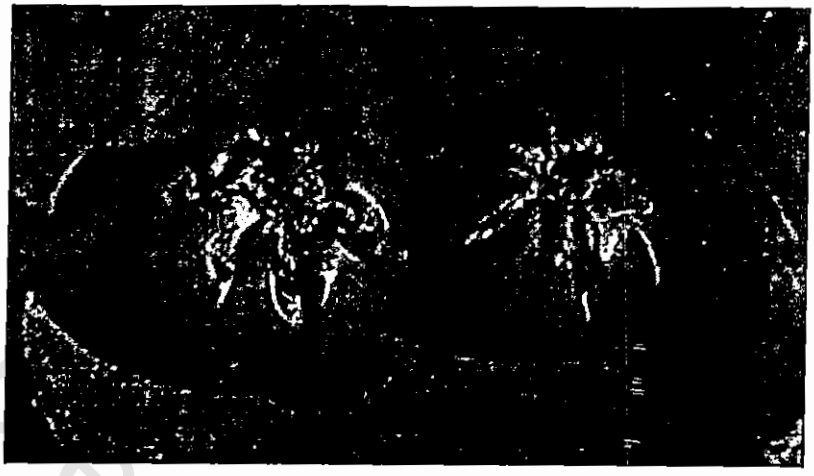
١- مكافحة الأمراض التي ينتج عنها تساقط أوراق الثمار وتجنب زراعة الأصناف التي تسقط أوراقها طبيعياً مما يعرض الثمار للإصابة بالمرض.

٢- التظليل المناسب يوضع طبقة من الخيش بداخل البيت البلاستيكي لحماية النباتات أو دهان الغطاء البلاستيكي بطبقة من الجبس المذاب في الماء .

شكل ١٣: عفن الطرف الزهري في ثمار الطماطم



شكل ١٤ : تشوه ثمار الطماطم (وجه القط)



شكل ١٥ : تشقق ثمار الطماطم

شكل ١٦: ثمار الطماطم يظهر عليها أعراض سمطة الشمس

ثانياً : أمراض الفلفل في الزراعات المحمية

أمـــراض الفـــلفـــل

Diseases of Pepper

١- الذبول الطري للبادرات وتعفن الجذور وقاعدة الساق

Damping-off of seedlings, basal stem and root rots

المسبب :

يتسبب المرض عن الفطرين *Pythium* و *Phytophthora* يحدث الذبـــول الطـــري للـــبادرات بعـــد إنبات البذور بفترة قصيرة ، يظهر على الـــبادرات الإختناق المميز على الساق فوق سطح التربة. وفي الأطوار التي تلـــي ذلك في حياة النبات تتلون الجذور باللون البني، كما يشاهد تحلل قاعدة الساق وتلونها باللون البني .

والفطران *Pythium* و *Phytophthora* يستوطنا التربة وقد تكون مـــياه الأغاديـــر مـــصدراً لهمـــا. وتحدث العدوى الشديدة في ظروف سوء الصرف ورطوبة التربة العالية لفترات طويلة .

كمـــا أظهـــرت الدراســـة بقـــسم أمـــراض النبات بكلية الزراعة – جامعـــة الإســـكندرية عـــند العـــزل مـــن عفـــن جذور الفلفل أن المسبب لعفن الجذور فطريات تعيش بالتربة أهمها الفطران *Rhizoctonia solani* و*Fusarium solani* وينتشر المرض عند توفر الرطوبة في التربة وإرتفاع درجات الحرارة .

وتظهر أعراض عفن الجذور عند منطقة الساق الملامسة للتربة على هيـــئة عفن جاف ذات لون بني فاتح في أول مراحل الإصابة ثم يتغير اللون إلى اللون البني الداكن وتجف المنطقة المصابة وقد تتحلل. كما تظهر تشققات ســـطحية فاتحة اللون إلى محمرة. النباتات المصابة تضعف ويصغر حجمها

وتـــصفر أوراقهـــا وتتلون حواف الأوراق باللون البني ويقل إنتاجها خلال موسم النمو وتموت. كما قد تصاب البادرات وتذبل وتموت .

يلائـــم حـــدوث المـــرض درجات الحرارة المرتفعة نسبياً وإرتفاع الرطوبة الأرضية وقلة الإضاءة والتهوية وزيادة كثافة النباتات .

المكافحة :

١- زراعـــة شتلات سليمة خالية من المرض. ومعاملة جذور الشتلات قبل الزراعة باستخدام توبسين م بمعدل جرام/لتر ماء .

٢- الزراعة في أرض جيدة التهوية والإعتدال في الري في الأسابيع الأولى من الزراعة .

٣- مـــراعاة مـــسافات الزراعة لضمان التهوية الجيدة للنباتات وكذلك توفر الإضاءة .

٤- تعقيم المشتل باستخدام بروميد الميثيل أو ينصح بتعقيم الصوب الإنتاجية باستخدام الباساميد للتخلص من آفات التربة وأهمها الفطريات وحشرات التربة والنيماتودا وبذور الحشائش ، بعد تجهيز التربة وخلطها بالأسمدة العـــضوية يضاف الباساميد بمعدل ٥٠ جرام/متر مربع حيث يتم خلطه وتقليـــبه فـــي التـــربة بعمق ٣٠سم ثم يدك سطح التربة ويروى بالماء ويغطى سطح التربة بالبلاستيك ثم تترك الأرض لمدة أسبوعين وتهوى بعـــد ذلـــك لمدة أسبوع وتكرر التهوية بعد أسبوع آخر ولا يتم زراعة التـــربة إلا بعـــد إجـــراء إختبارات الإنبات السريع مع ضرورة معاملة الـــبذور قبل زراعتها بالمطهرات الفطرية مثل توبسين-م بمعدل ١جرام أو ريدوميل بلاس ٢جم أو ريزولكس ثيرام ٢جم/كجم تقاوي .

٥- عـــند ظهور الإصابة بعد الإنبات ينصح بترطيب تربة المشتل بمحلول مخفـــف مـــن أحـــد المطهرات الفطرية الثلاثة السابقة الذكر وبالمعدل المذكـــور. ويوضـــع حوالي ٢ لتر من محلول المبيد لكل متر مربع من

المشتل مع تكرار المعاملة كل ٧ أيام في حالة إستمرار الإصابة. مع العلم بأن بادرات الفلفل تصبح مقاومة للإصابة بالذبول الطري عند تصلب سوقها ويكون ذلك بعد الإنبات بحوالي ١٥-٢٠ يوم .

٦- تغطية التربة الرطبة بالشرائح البلاستيكية الشفافة في خلال شهري يوليو وأغسطس لاستخدام الطاقة الشمسية في رفع حرارة التربة والقضاء على الفطريات .

٢- العفن الرمادي Grey mould

يعد مرض العفن الرمادي من الأمراض الخطيرة داخل البيوت المحمية أو في الزراعات المكشوفة خاصة إذا توافرت الظروف الملائمة للإنتشار المسبب المرضي، وتكمن خطورة المرض في إصابته للبراعم الزهرية والعقد وبالتالي الثمار الناضجة وغير الناضجة ويؤثر ذلك على كمية المحصول كماً ونوعاً .

المسبب :

يتسبب المرض عن الفطر *Botrytis cinerea* .

يعد من الأمراض الشائعة الإنتشار على نباتات الفلفل في البيوت الزجاجية ويسبب خسائر ملحوظة. وقد تصاب أوراق نباتات الفلفل وسيقانها. وتظهر الأعراض أولاً على هيئة ذبول لفرع واحد على النبات ناتجاً عن قرحة تحليق الساق . يدخل الفطر عن طريق الجروح أو خلال الأنسجة المسنة ، وأجزاء الزهرة التي تسقط على الأوراق والسيقان المجروحة، حيثما تحدث التشققات في زوايا الفروع كلها تعد مداخل جيدة لدخول الفطر.

كما تصاب الثمار ويتكون على الثمرة بقع رمادية غير منتظمة خصوصاً عند طرف الثمرة الملامس للفرع حيث تغطى بنمو فطري كثيف رمادي اللون .

يلائم الفطر الرطوبة النسبية المرتفعة وكثافة النمو الخضري للنباتات، ويتجرثم الفطر في ظروف الرطوبة المرتفعة على الأجزاء المصابة، وتنتشر الجراثيم عند التعامل مع النباتات المصابة وكذلك فان زيادة ماء الري وخدش أوجرح الثمرة جميعها تساعد على إنتشار المرض .

المكافحة :

١- العمليات الزراعية :

أ - يمكن التحكم في حدوث المرض عن طريق التهوية الجيدة بين النباتات وحفظ الرطوبة النسبية منخفضة تحت ٨٥% والتحكم في الرطوبة قد لا يمكن تنفيذه في محصول الفلفل الغير مدفأ . ولكن يمكن التغلب على مشكلة الرطوبة العالية بازالة النموات السفلية للنباتات مما يعمل على التهوية وتخلل الهواء للنباتات .

ب- التخلص من الثمار أو النباتات المصابة بعناية فائقة حرصاً على عدم إنتشار الجراثيم وتكرار العدوى .

ج- عدم المغالاة في التسميد النيتروجيني. ومكافحة الآفات الحشرية وغيرها من العوامل التي تؤدي إلى حدوث جروح بالثمار .

٢- المكافحة الكيماوية :

يجب وضع برنامج وقائي عند بداية التزهير لحماية النباتات من الإصابة ويتم ذلك برش النباتات بمادة توبسين-م Topsin M ٧٠% بمعدل ١٠٠جم/١٠٠ لتر ماء .

عند ظهور الإصابة يمكن الرش باستعمال الرونيلان بمعدل ١٠٠جم/ ١٠٠ لتر ماء بالتبادل مع الأيوبارين بمعدل ٢٥٠ جم/١٠٠ لتر ماء . أو سوميسليكس أو روفرال بمعدل٧٥-١٠٠جم/١٠٠ لتر ماء كل ١٠-١٥ يوم حسب شدة الإصابة والظروف الجوية المحيطة بالنبات.

٣-البياض الدقيقي Powdery mildew

يظهر المرض في جنوب أوربا ويصيب بجانب الفلفل الخيار والطماطم. ويعد من الأمراض الهامة التي تصيب المجموع الخضري ويسبب خسائر كبيرة في الصوب عند توفر الظروف الملائمة للإنتشاره مثل عدم التهوية وزيادة التسميد النيتروجيني، كما يصاب الفلفل في الزراعات المكشوفة وتؤدي الإصابة في كلتا الحالتين إلى تدهور المحصول كماً ونوعاً.

المسبب :

يتسبب المرض عن الفطر *Leveillula taurica*

تظهر أعراض المرض على هيئة إصفرار للسطح العلوي للورقة على هيئة بقع أو لطخ محددة. تتكشف على السطح السفلي للورقة حوامل جرثومية وجراثيم كونيدية والتي تعطي البقع مظهر قطيفي. عند إشتداد الإصابة تتسع البقع حتى تشمل نصل الورقة كله وتموت الأنسجة وتتحول إلى اللون البني. قد يصيب هذا المرض أعناق الأوراق والسويقة الحديثة (شكل ١٧) .

تنتشر الجراثيم الكونيدية للفطر بالهواء وتصيب النباتات السليمة محدثة الأعراض السابق ذكرها وتنبت الجرثومة في درجات الرطوبة المنخفضة. وتكشف المرض لا يلائمه إبتلال الأوراق. في نهاية الموسم يكون الفطر الأجسام الثمرية التي تحوي بداخلها الجراثيم الأسكية والتي تكرر العدوى الأولية في بداية الموسم الجديد . .

المكافحة :

١- العمليات الزراعية :

أ - التخلص من بقايا النباتات وحرقها تجنباً لحدوث العدوى الأولية بالفطر المسبب .

ب- تحاشي الزراعة الكثيفة داخل الصوب. والعمل على إنتظام الري وعدم الإفراط في التسميد النيتروجيني والعناية بالتسميد البوتاسي خاصة في مرحلة التزهير والعقد .

ج- زراعة الأصناف المقاومة .

٢- المكافحة الكيماوية :

وقائياً يمكن إستخدام الكبريت الميكروني بمعدل ٢٥٠جم/١٠٠لتر ماء أو الكاراثين بمعدل ٥٠سم^{٣}/١٠٠ لتر ماء تبادلياً بعد عمر حوالي شهر من الزراعة مرة كل ١٥ يوم إما علاجياً فعند ظهور الإصابة يمكن الرش باستخدام سومي إيت بمعدل ٥٠سم^{٣}/١٠٠لتر ماء أو الدورادو بمعدل ١٠سم^{٣}/١٠٠لتر ماء مرة واحدة ثم بعد ذلك يستخدم أحد المبيدين السابقين تبادلياً مع الكبريت الميكروني مرة كل١٠-١٥ يوم على حسب شدة الإصابة والظروف الجوية المحيطة بالنبات .

٤- ذبول الفلفل Wilt

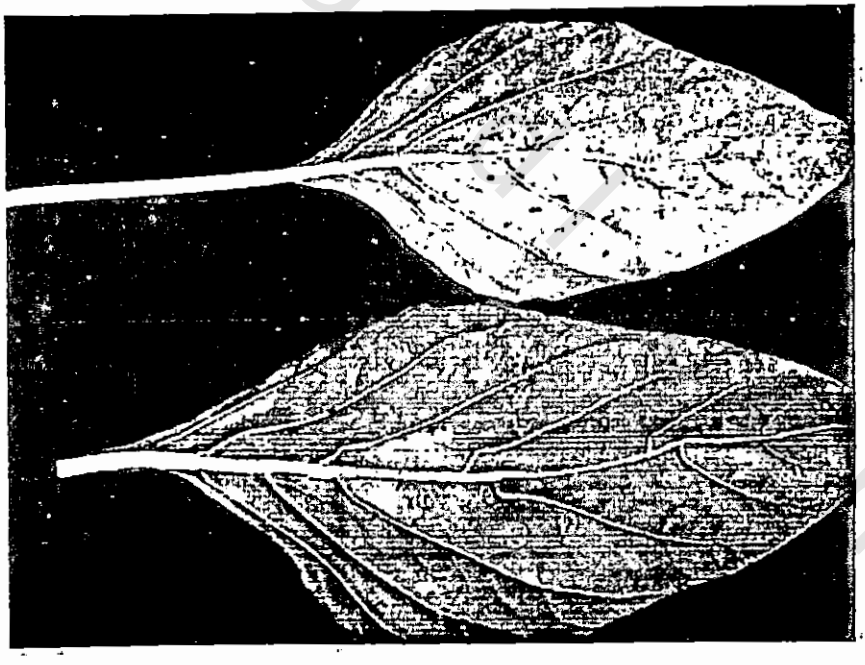
من أهم أمراض الفلفل، يصيب البادرات ويقتلها بمجرد إنباتها بعد ظهورها فوق سطح التربة مما يؤدي إلى قلة عدد الشتلات الناتجة، كما يصيب النباتات الكبيرة ويؤدي إلى قلة محصولها .

المسبب :

يتسبب مرض الذبول عن أحد الفطرين *Fusarium oxysporum* f.sp. *vasinfectum* أو *Verticillium dahliae* وتساعد رطوبة التربة

الـزائدة وإرتفـاع درجـة الحرارة على إنتشار الفطر فيوزاريوم أما درجة الحرارة المنخفضة وزيادة الرطوبة فتلائم الفطر فيرتيسليوم .

تظهـر أولـى أعراض المرض على الأوراق السفلية لنباتات الفلفل فـتذبل ويـصفر لـونها ثم تظهر الأعراض بعد ذلك على الأوراق العلوية، ويظهـر إحتـراق علـى حواف الأوراق وتموت. تموت الفروع الصغيرة ويـتحول لونها إلى البني. يذبل النبات كلية وبسرعة خاصة بعد تعفن قاعدة الساق. تصاب الجذور وتصبح طرية مائية ويظهر عليها قرح ذات لون بني مسود في مواضع خروج الجذور الثانوية وقد تمتد هذه القروح لتصيب قاعدة الـساق. عند قطع النبات المصاب طولياً أو عرضياً تظهر خطوط ذات لون بني داكن بطول النسيج الوعائي. وعند توافر الرطوبة في التربة يتعفن الجذر المـصاب ويأخـذ لون مزرق أو مخضر ويظهر عليه نموات من ميسليوم الفطر وجراثيمه .



شكل ١٧ : البياض الدقيقي على أوراق الفلفل

الفطـــر يـــسكن التربة وعند توفر الظروف الملائمة تنبت الجراثيم الكونـــيدية وتـــصيب جذور النباتات السليمة عن طريق الجروح التي تحدثها النـــيماتودا أو الحـــشرات ويصل ميسليوم الفطر إلى الأوعية الخشبية. تنتقل جـــراثيم الفطـــر عن طريق السماد العضوي أو التربة الملوثة أو ماء الري أو الرياح التي تحمل حبيبات من التربة الملوثة .

المكافحة :

١- التخلص من بقايا النباتات المصابة وحرقها .

٢- زراعة نباتات الفلفل على مصاطب حتى تصل إليها مياه الري نشعاً وأن يكـــون الصرف جيداً، مع مراعاة إتباع دورة زراعية مع محاصيل غير قابلة للإصابة .

٣- زراعـــة شـــتلات سليمة خالية من الإصابة المرضية وأن يتم الحصول عليها من مصدر موثوق به .

٤- معاملة البذور المستخدمة في الزراعة بالمطهرات الفطرية مثل توبسين-م بمعـــدل جـــرام واحد أو ريدوميل بلاس ٢ جرام او ريزولكس ثيرام ٢ جـــرام/كيلو جرام تقاوي وبعد زراعة الشتلات بحوالي ١٠-١٥ يوم

وعند ظهور الإصابة يتبع الأتي:

أ. النباتات الذابلة تماماً تخلع من الأرض وتحرق .

ب. النباتات التي تكون عليها بداية الأعراض يمكنها ري التربة بمحلـــول أحد المبيدات المستخدمة في معاملة البذرة وبنفس تركيـــز المبـــيد /لتـــر ماء. مع تبليل التربة التي خلع منها النـــباتات المصابة أيضاً حتى لا تكون مصدراً للإصابة مرة أخرى ويجرى تبليل التربة بمحلول المبيد قبل الري بحوالي يومين ثم يتم الترديم والري بعد ذلك.

٥- زراعة الأصناف المقاومة متى توفرت ويعد أفضل طرق العلاج .

٦- تعقيم التربة قبل الزراعة أو تغطية التربة الرطبة بالشرائح البلاستيكية الشفافة في فصل الصيف باستخدام الطاقة الشمسية في رفع حرارة التربة وقتل الفطريات القاطنة للتربة بالحرارة .

٥- العفن الأبيض القطني Cottony white rot

= العفن الإسكليروتيني Sclerotinia Rot disease

يعد من الأمراض الخطيرة في البيوت المحمية خاصة عند ملائمة الظروف البيئية من رطوبة معتدلة إلى مرتفعة ودرجات حرارة منخفضة إلى معتدلة نوعاً .

المسبب :

يتسبب المرض عن الفطر *Sclerotinia sclerotiorum*

تظهر أعراض المرض على أي جزء من أجزاء النبات وخاصة على الساق قرب سطح التربة وتكون الإصابة على شكل بقع صغيرة مائية تتحول فيما بعد إلى اللون البني قد تمتد الإصابة إلى أسفل فتصيب المجموع الجذري كما تمتد إلى أعلى الساق حتى تصل إلى قواعد وأعناق الأوراق مسببة إصفرارها وذبولها. قد تتحول البقع على الساق والأفرع إلى تقرحات ويظهر نمو الفطر الأبيض، تشاهد الأجسام الحجرية التي يكونها الفطر ذات لون أبيض تتحول تدريجياً إلى اللون الأسود وبعمل قطاع طولي في الساق والأفرع المصابة تشاهد الأجسام الحجرية السوداء التي تصل إلى حجم بذرة البسلة، تصاب الثمار ايضاً ويظهر عليها نمو فطري أبيض قطني وتصبح طرية ثم تتعفن بسرعة ويظهر على سطحها أيضاً الأجسام الحجرية .

يبقـــى الفطر في التربة عدة سنوات على هيئة أجسام حجرية ، التي تتكشف إلى أجسام ثمرية بعد إنباتها وتعرضها للضوء، ويتكشف المرض في درجة الحرارة المنخفضة والرطوبة العالية، كما يساعد الري الزائد على شدة الإصابة بالمرض .

المكافحة :

الفطر يسكن التربة لسنين عديدة وللتغلب على الإصابة بهذا المرض **يجب إتباع ما يلي :**

١- جمـــع وحـــرق المخلفات النباتية ويكون ذلك بحرص شديد منعاً لسقوط الأجسام الحجرية على التربة .

٢- تنظيم الري وعدم زيادته وتلافي الري بالرش ما أمكن ذلك .

٣- المرور الدوري على زراعات الفلفل والتخلص من النباتات المصابة أولاً بأول وتحسين التهوية في البيوت المحمية .

٤- تعقـــيم تـــربة الصوب الزراعية إما ببخار الماء أو الباساميد ، كما يجب تطهير البذور بالمطهرات الفطرية السابق ذكرها .

٥- الـــرش الوقائـــي بالكبريت الميكروني بمعدل ٢٥٠جم/١٠٠لتر ماء عند عمر شهر تقريباً من الزراعة . وعند ظهور أول أعراض الإصابة يجب رش النـــباتات بمبيد الرونيلان بمعدل ١٠٠جم/١٠٠لتر ماء بالتبادل مع توبسين – م ٧٠% بمعدل ١٠٠جم/١٠٠لتر ماء كل ١٠-١٥ يوم .

٦- إستخدام الطاقة الشمسية في التعقيم أثناء فصل الصيف .

٦- الإنثراكنوز Anthracnose

يـــصيب المـــرض الـــثمار الغير ناضجة أو الناضجة ويلائم الفطر رطوبة أكثر من ٩٠% ودرجة حرارة ٢٠-٣٠°م .

المسبب:

يتسبب المرض عن الفطر *Colletotrichum piperatum* يصيب الفطر الأوراق والثمار وسيقان النباتات. فيظهر على ثمار الفلفل بقع صغيرة دائـــرية غائرة تتكشف عليها جراثيم الفطر الوردية اللون وفي الجو الرطب تتسع البقع وتأخذ اللون البني الداكن. أما بقع الأوراق فتكون صفراء باهته ثم تأخذ اللون الأسود، تتسع البقع وتلتحم وتسقط الأنسجة الميتة من وسط البقعة تاركـــة ثقوب على الأوراق. أما على سيقان نباتات الفلفل فيظهر عليها بقع مـــستطيلة ذات حافـــة سوداء مشابهة لتلك التي تتكون على الأوراق . يحمل الفطر بواسطة البذور ويمكنه أن يعيش على بقايا النباتات المتحللة بالتربة .

المكافحة :

١- جمع بقايا النباتات المصابة والتخلص منها حرقاً .

٢- زراعة الأصناف السليمة الخالية من الإصابة .

٣- رش النباتات قبل نقلها من المشتل إلى البيت المحمي باستخدام انتراكول كومبـــي أو كوبراتتـــراكول بمعـــدل ٢٥٠جم/١٠٠لتر ماء وعند ظهور الإصـــابة يمكن رش نباتات الفلفل بأحد المبيدات الفطرية السابقة وبنفس المعـــدل كـــل ١٠-١٥ يـــوم حسب درجة الإصابة والظروف المحيطة بالنباتات .

٧- تبقع أوراق الفلفل Leaf spot

أ - تبقع الأوراق السركسبوري :

المسبب :

يتسبب المرض عن الفطر *Cercospora capsici*

تظهر أعراض المرض على الأوراق بشكل بقع دائرية أو بيضاوية لا يـــتعدى قطـــرها ٦ ملليمترات، تكون البقع ذات مركز رمادي فاتح اللون وحافـــة بنـــية قاتمة. تصفر أوراق النباتات وتجف وتسقط في حالة الإصابة الشديدة بالمرض .

يحمـــل الفطـــر بواســـطة البذور كما يعيش على بقايا النباتات وتبدأ الإصابة غالباً في المشاتل وتنتشر بسرعة في الجو الحار الرطب .

المكافحة :

١- إستخدام البذور السليمة في الزراعة. ويجب إعدام الشتلات المصابة .

٢- إستخدام المطهرات الفطرية في تطهير البذور كما سبق ذكره في أمراض البادرات .

٣- الرش وقائياً بالمطهرات النحاسية مثل كوسيد ١٠١ بمعدل ٢٥٠جم/١٠٠ لتـــر مـــاء. أمـــا عـــند حـــدوث الإصابة فيستخدم انتراكول كومبي أو كوبراتتـــراكول بمعدل ٢٥٠جم/١٠٠لتر ماء لأي منهما، ويستمر الرش كـــل ٧-١٠ يـــوم في البيوت المحمية ويتوقف ذلك على شدة الإصابة والظـــروف الجـــوية . أمـــا فـــي الأراضي المكشوفة فيكون الرش كل ١٠-١٥ يوم .

ب- تبقع الأوراق الألترناري

المسبب :

يتسبب المرض عن الفطر *Alternaria solani*

تظهـــر أعـــراض المـــرض بشكل بقع بنية اللون ذات مظهر جلدي وحلقـــات دائرية متداخلة يحيط بكل بقعة هالة صفراء ، عند إشتداد الإصابة تلـــتحم الـــبقع مما يؤدي إلى جفاف الأوراق وسقوطها وتغطى البقع بجراثيم الفطـــر الـــسوداء اللون . تصاب الثمار ويتكون عليها بقع غائرة سوداء عند إتصال الثمرة بالساق .

المكافحة :

يتبع ما سبق ذكره في مكافحة تبقع الأوراق السركسبوري .

١- فيروس موزايك التبغ Tobacco mosaic virus (TMV)

تـصاب نباتات الفلفل بعدة سلالات تابعة لهذا الفيروس . وعديد من أصـناف الفلفـل مـثل الـ Bellboy تعد مقاومة لنوع موزايك التبغ الذي يصيب الطماطم . وحديثاً وجد طراز من الفيروس له قدرة على إصابة معظم أصـناف الفلفل . ونوع الفيروس الذي يصيب الطماطم ذو تأثير شديد على أصـناف الفلفـل القابلة للإصابة مثل sweet spanish الأزرق و sweet spanish الأحمر .

تـبدأ الأعـراض في الظهور على الأوراق بشكل تقرح يمتد بطول العـروق الرئيـسية مـصحوباً بذبول الأوراق وسقوطها. لا تموت النباتات والـنمو الـناتج عـن البراعم الجانبية يظهر عليها أعراض تبرقش خفيف. وطراز فيروس موزايك التبغ لا يسبب تقرحات أو فقد للأوراق. ويظهر على أوراق النباتات المصابة تبرقش خفيف، كما تتأثر الثمار أيضاً ويظهر عليها بقع متقرحة وتتشوه .

وكـلا طرازي الفيروس قد يتواجدا في التربة ويمكنهما المعيشة في بقايـا الجذور لوقت طويل. والطراز الذي يصيب الفلفل قد يحمل بالبذور . كمـا أن زراعات الطماطم المجاورة لنباتات الفلفل قد تكون مصدراً لطراز مـوزايك التـبغ الـذي يـصيب نباتات الطماطم، بالرغم أن معظم أصناف الطماطم التجارية تعد مقاومة لفيروس موزايك التبغ. ينتقل الفيروس بالبذور والتلامس كما في موزايك الطماطم (TOMV).

المكافحة :

١- يعـد مرض موزايك التبغ من الأمراض الفيروسية الأكثر إحداثاً لعدوى نـباتات الفلفل. وتنتشر العدوى بهذا الفيروس سريعاً حتى أثناء عمليات خدمـة النـباتات وملامـسة النباتات المصابة. لذا يجب عزل النباتات المصابة عن النباتات السليمة فور ظهور الإصابة .

٢- تطهيـر الـبذور لتخليصها من فيروس موزايك التبغ باستخدام الحرارة أو إسـتخراج الـبذور عـن طريق التخمر أو الغمر في Trisodium orthophosphate .

٣- رش مسحوق اللبن الجاف يؤجل إنتشار سلالة الفلفل .

٤- زراعة الأصناف المقاومة للمرض مثل Apdlo, Sonar.

٥- غسل الأيدي وعدم التدخين أثناء تأدية العمليات الزراعية .

٦- تغطية الأنفاق ومداخل البيوت المحمية بالشاش .

٢- فيروس X للبطاطس Potato virus x (PVX)

تظهـر الأعـراض على هيئة بقع موضعية ميتة متبوعة بأعراض إصـابة جهازية بشكل شفافية العروق متبوعة بموزايك متوسط إلى شديد . تتقزم النباتات وتنتج ثمار مبرقشة .

ينتقل الفيروس بالتلامس مثل فيروس موزايك التبغ .

٣- فيروس التبرقش الشاحب :

Pepper mild mottle virus (PMMOV)

تخـتلف الأعراض باختلاف الصنف. فتظهر الأعراض على أوراق النـباتات المصابة بشكل تبرقش أصفر أو أخضر خفيف، وتكون الأعراض أكثـر وضـوحاً على الأوراق الحديثة. تتقزم النباتات المصابة عندما تحدث الإصابة في أوائل مرحلة النمو. يظهر على الثمار المصابة أعراض تبرقش كما يتشوه مظهر الثمرة. الثمار الكبيرة العمر يظهر عليها تخطيطات بنية .

الفيـــروس ينـــتقل عـــن طـــريق البذور المصابة وكذلك عن طريق التلامس مثل فيروس موزايك التبغ.

٥- فيروس Y للبطاطس Potato virus Y (PVY)

تظهـــر أعـــراض الإصابة الفيروسية على نباتات الفلفل على هيئة شـــفافية عروق متبوعة بأعراض الموزايك مع تحزم داكن لعروق الأوراق التامة التكشف . تتقزم النباتات المصابة وتنتج ثمار مبرقشة.

ينـــتقل الفيـــروس عن طريق البذور وينتشر بواسطة حشرات المن بطريقة غير باقية.

٦- فيروس موزايك الخيار

Cucumber mosaic virus (CMV)

تظهـــر الأعراض على هيئة شفافية للعروق يليها أعراض موزايك تـــزداد فـــي شدتها على الأوراق التالية ومصاحبة باختزال وتشوه لأنصال الأوراق. تتباين الأعراض بتباين الفيروس وصنف الفلفل.

الفيـــروس ينـــتقل بواســـطة البذور. وينتشر بواسطة حشرات المن بطريقة غير باقية .

٧- فيروس الذبول التبقعي في الطماطم

Tomato spotled wilt virus (TSWV)

يحدث الفيروس على المجموع الخضري والثمار تبقعات بنية أو بقع حلقـــية. تتقـــزم نباتات الفلفل وتتشوه عند حدوث الإصابة في أولى مراحل النمو.

الفيروس ينتقل بواسطة التربس .

طرق مكافحة أمراض الفلفل الفيروسية داخل البيوت المحمية

١- إستخدام الأصناف المقاومة أو المتحملة متى أمكن ذلك .

٢- إستخدام البذور السليمة الخالية من الإصابة الفيروسية ويمكن الحصول عليها من شركات موثوق بها وفي حالة عدم توفرها تعامل البذور بغمرها لمدة ٣٠ دقيقة في ١٠% هيبوكلوريت الصوديوم أو لمدة ١٥ دقيقة في ١٠% فوسفات ثلاثي الصوديوم .

٣- زراعة البذور في مراقد يستخدم فيها تربة أو كمبوست خالية من متبقيات نباتات مصابة .

٤- زراعة شتلات الفلفل السليمة. والتخلص من النباتات المصابة فور إكتشافها والحرص الشديد لعدم ملامسة النباتات المصابة للسليمة أثناء التخلص منها. ويتم التخلص من النباتات المصابة حرقاً لبقاء الفيروس لمدة طويلة في النباتات المصابة قد تصل إلى ٢٥ عاماً .

٥- مراعاة عدم دخول الحشرات للبيت المحمي كأن تكون الأبواب بطريقة الهويس ويوضع شاش أو شباك سلك على فتحات التهوية بحيث لا تسمح بدخول الحشرات .

٦- التخلص من الحشائش لأنها قد تشكل مصدراً للفيروسات . وكذلك نباتات الزينة التي تعتبر أحد المصادر لفيروس الذبول التبقعي في الطماطم .

١- عفن الطرف الزهري Blossom end rot :

يشابه هذا المرض مرض عفن الطرف الزهري في الطماطم . ويسبب المرض قلة محصول ثمار الفلفل وجودتها .

يظهر على الثمار المصابة منطقة سوداء جافة عند الطرف الزهري للثمرة. وعند عمل قطاع في الثمرة يظهر موت في جدار الثمرة وبعض البذور. وقد لا تظهر أعراض خارجية على الثمرة في بعض الأحيان. تزداد شدة الإصابة في الثمار التي تم عقدها في البداية حيث يكون نمو الجذر للنباتات مازال محدوداً .

نباتات الفلفل التي تتعرض للإصابة هي النباتات الجيدة النمو والتي تعطي مجموع خضري كثيف، وإذا كان هناك مدد مائي محدود أو إذا فاق كمية الماء المفقود كمية الماء الممتص، تتكشف أعراض مرض عفن الطرف الزهري .

وأكثر أسباب حدوث المرض هو نقص الماء، وخاصة عند إرتفاع معدلات نتح الماء. كما يصاحب هذه الأعراض نقص الكالسيوم وزيادة الماغنسيوم أما مستوى البوتاسيوم فلم يلاحظ له تأثير على حدوث الإصابة .

عند إشتداد الإصابة فان رش نترات الكالسيوم يعمل على التقليل من شدة الاصابة بهذا المرض .

المكافحة :

١- زراعة الشتلات عميقاً نسبياً في التربة، كما يراعى تجنب خلخلة الجذور أثناء العزيق خاصة عند بدء الإثمار .

٢- الإهتمام بالري المنتظم والتسميد الجيد بالكالسيوم .

٢- لفحة الشمس = لسعة الشمس Sun scald

تظهـــر الإصـــابة بلفحـــة الـــشمس في جانب واحد من الثمرة الذي يتعـــرض لأشعة الشمس القوية خاصة إذا حدث ذلك بصورة فجائية كما هو الحـــال عند فقد النبات لجزء كبير من أوراقه عند الإصابة ببعض الآفات . يفقد نسيج الثمرة المصاب الماء ويكون فاتح اللون في البداية ثم يصبح طرياً ومجعداً وطرياً. الجزء المصاب من الثمرة في النهاية يكون غائراً ذو وسط جـــافٌ جلـــدي. قد ينمو على الجزء المصاب فطريات مختلفة مما يؤدي إلى تغير لونه .

المكافحة :

١- تجـــنب زراعة الأصناف التي تتساقط أوراقها طبيعياً مما يعرض الثمار للإصـــابة بالمـــرض، ومكافحة الآفات والأمراض التي من شأنها تساقط الأوراق خاصة مرض البياض الدقيقي .

٢- تظلـــيل البـــيت المحمـــي إما بدهن الغطاء البلاستيكي بطبقة من الجير أو رشه بطبقة خفيفة من الطين .

٣- عدم تعطيش النباتات .