الزراعة ، والرشة الثانية بعد ٢٥ يومًا من الأولى ، والثالثة بعد ١٥ يومًا أخرى . ويلزم نحو ٤٠٠ لترٍ من محلول الرش فى الرشة الأولى، ونحو ٦٠٠ لترٍ فى كل من الرشتين الثانية والثالثة . أما فى العروة الصيفية العادية ؛ حيث لا تلائم الظروف الجوية السائدة خلالها انتشار الإصابة؛ فإن النباتات ترش رشتين وقائيتين بأحد المركبات السابقة ، وبالنسب المنوه عنها، وتكون الرشة الأولى بعد نحو ٨٠ يومًا من الزراعة ، والثانية بعد ١٠ أيامٍ من الرشة الأولى فى الأصناف المبكرة، وبعد ١٥ يومًا فى الأصناف المتأخرة النضج .

وتجدر الإشارة إلى أن التركيزات التى ترش بها بعض المبيدات مثل المانكوزب يمكن أن تخفض إلى ٢٠-٨٠٪ من التركيزات الموصى بها ؛ وذلك عند زراعة الأصناف ذات المقاومة الأفقية العالية للفطر ؛ مثل كارا Cara ، وبرودك Brodick ، وتوريدون Torridon (Clayton & Shattock ١٩٩٥) .

الندوة المبكرة

يسبب مرض الندوة المبكرة الفطر *Alternaria solani* .

الأعراض

تتميز الإصابة بظهور بقعٍ كبيرةٍ مستديرةٍ إلى بيضاوية الشكل رماديةٍ إلى بنيةٍ أو سوداء اللون على الأوراق . تكون هذه البقع جلدية الملمس وغائرةً قليلاً ، تحدها العروق ، ومحاطة - غالبًا - بهالةٍ صفراء اللون ، وتشاهد فيها حلقات متتابعة داكنة وفاتحة اللون (شكل ١٢-٣ ، يوجد آخر الكتاب) . ومع ازدياد البقع فى المساحة، فإنها تندمج بعضها ببعض تدريجيًا إلى أن تشمل الورقة كلها . ولا تظهر جراثيم الفطر على السطح السفلى للأوراق مقابل المساحات المصابة كما فى الندوة المتأخرة . يُفرز الفطر المسبب للمرض مركبا سامًا للنسيج النباتى ينتشر فيه قبل تقدم الفطر ذاته من النسيج المصاب . ولذا تشاهد دائما هالة صفراء تحيط بالبقعة المرضية .

تبدأ الأعراض فى الظهور على الأوراق المسنة التى قاربت الوصول إلى مرحلة الشيخوخة ؛ وهى التى يكون الفطر أكثر ضراوةً عليها . ومع موت الأوراق السفلى، ينتشر المرض فى الأوراق العليا تدريجيًا . وبعد جفاف الأوراق المصابة ، فإنها تتدلى، ولكنها تبقى متصلةً بالنبات .

وقد تظهر الإصابة على سيقان النبات على صورة بقع بنية إلى سوداء اللون ، ولكنها نادرة الحدوث ؛ بعكس الحال فى إصابات الطماطم بالمرض ذاته .

كذلك تظهر أعراض الإصابة على الدرنات فى شكل بقعٍ محددة يبلغ قطرها نحو ٢سم، وتكون منخفضةً قليلاً عن سطح الدرنة، وذات حافة مرتفعةٍ يكون لونها بنيًّا ضاربًا إلى الحمرة ، والليمونية . ونادرًا ما تتعمق الإصابة فى الدرنة إلى أكثر من سنتيمترٍ واحد (شكل ١٢-٤ ، يوجد آخر الكتاب) . وعلى خلاف الأوراق ، فإن الدرنات الصغيرة يمكن أن تصاب بالمرض مثل الدرنات الكبيرة .

وبائية المرض والظروف المناسبة لانتشاره

ينتج الفطر المسبب للمرض عديدًا من الجراثيم الكونيدية الداكنة اللون فى الأنسجة المصابة . ويمكن لهذه الجراثيم أن تبقى محتفظةً بحيويتها خلال فصل الشتاء وعلى بقايا النباتات فى الحقل. وتنتشر الجراثيم بواسطة التيارات الهوائية - بصفةٍ رئيسية، ولكنها قد تنتشر كذلك بواسطة المطر ، ورذاذ مياه الرى بالرش ، والتقاوى المصابة . ويظهر المرض غالبا حينما لا توجد إصابة بالندوة المتأخرة .

ينتشر المرض فى الجو الحار الممطر، وكذلك فى الجو الحار الجاف عند كثرة الندى أو إذا كان الرى بطريقة الرش (سواء أستعملت طريقة الرشاشات الدوارة ، أم الرى المحورى)، ولكن تقل خطورة المرض كثيرًا فى الجو الجاف إذا كان الرى بطريقة الغمر أو بالتنقيط .

وتنتقل جراثيم الفطر بواسطة التيارات الهوائية، إلا أنها تحتاج إلى رطوبةٍ حرةٍ لكى يمكنها الإنبات وإحداث الإصابة .

يناسب الإصابة مجال حرارى واسع يتراوح بين ١٣°م و ٢٥°م ، ولا تتكون جراثيم الفطر الكونيدية فى حرارةٍ تزيد على ٢٧°م ، بينما تلزم لإصابة الدرنات حرارة منخفضة نسبيًّا تتراوح بين ١٢°م و ١٦°م .

وتؤدى الرياح المحملة بالرمال إلى تجريح الأوراق وزيادة شدة الإصابة عند تواجد الفطر ، وخاصة إذا تبعها ندى غزير ، أو ضباب ، أو أمطار ، أو رىٌّ بالرش .

كما تؤدى جميع العوامل التى تدفع النباتات إلى الشيخوخة المبكرة - مثل الملوحة

العالية (Nachmias وآخرون ١٩٩٣) . والجفاف أو غدق التربة – إلى تهيئة النباتات للإصابة الشديدة بالفطر (Hill & Waller ١٩٨٨) .

المكافحة

تلزم لمكافحة الندوة المبكرة مراعاة مايلى :

١ – اتباع دورةٍ زراعيةٍ ثلاثيةٍ .

٢ – استخدام تقاوٍ سليمةٍ وخاليةٍ من الإصابة فى الزراعة .

٣ – التخلص من النموات الخضرية المصابة بحرقها .

٤ – حصاد الدرنات بعد تمام نضجها ؛ لأن الدرنات غير الناضجة تكون أكثر عرضةً للإصابة (Walker ١٩٦٩).

٥ – المكافحة الكيميائية :

من المبيدات الموصى بها محليًا لمكافحة مرض الندوة المبكرة ، ما يلى :

كوبرانتراكول ٥٥٪ مسحوقًا قابلاً للبلل بمعدل ٣٥٠جم/١٠٠ لتر ماء .

كوسيد ١٠١ ٧٧٪ مسحوقًا قابلاً للبلل بمعدل ١٥٠جم/١٠٠ لتر ماء .

وللوقاية من الندوة المبكرة ، ترش النباتات بأحد هذه المبيدات بعد حوالى ٥٠ يومًا من الزراعة ويكرر الرش كل ١٥–٢١ يومًا حسب حالة الإصابة والظروف الجوية .

ومن المبيدات التى أثبتت جدواها فى مكافحة الندوة المبكرة مبيدات الكارباميت؛ مثل : المانيب ، والزينب ، وكذلك الكابتافول Captafol .

كذلك يمكن استعمال المبيدات التالية : كوبرين بمعدل ٢٥٠جم/١٠٠ لتر ماء، وساندوكور م بمعدل ٢٥٠ جم/١٠٠ لتر ماء ، وتراى ميلتوكس فورت بمعدل ٢٥٠ جم/١٠٠ لتر ماء ، وساندوفان بمعدل ٢٠٠جم/١٠٠ لتر ماء ، وأنتراكول٧٠ بمعدل ٢٥٠–٣٠٠ جم/١٠٠لتر ماء .

يراعى دائمًا – عند استعمال المبيدات غير الجهازية – تكرار الرش على فترات متقاربةً (كل ١٠–١٥ يومًا)؛ وذلك لضمان تغطية النموات النباتية الجديدة – أولاً بأول –

بالمبيد حتى لا تنبت جراثيم الفطر إذا وقعت عليها. ويكفى - عادةً - ثلاث رشات بالمبيدات للوقاية من الإصابة بالمرض .

وقد أوضحت دراسات Shtienberg وآخرون (١٩٩٦) أن المبيدين الجهازيين تبوكونازول Tebuconazole (فوليكر Folicur) ، وداى فنوكونازول Difenoconazole (سكور Score) كانا فى بعض الأحيان أكثر كفاءةً من المبيدات غير الجهازية؛ مثل مانكوزب mancozeb ، وكلوروثالونيل chlorothalonil .

الذبول الفيوزارى

يسبب مرض الذبول الفيوزارى Fusarium Wilt الفطر *Fusarium oxysporum* . قد تذبل النباتات المصابة فجأةً ، وقد تظهر الأعراض بصورةٍ تدرجيةٍ . وتنتج التقاوى المصابة نباتات متقزمةً ، نادرًا ما تصل إلى الحجم الطبيعى . أما النباتات التى تصاب عن طريق التربة ، فإن أوراقها السفلى تصفرّ أولاً ، ثم تمتد الإصابة إلى الأوراق العليا تدريجيًا ، ويلى ذلك ذبول الأوراق ، ثم موت النبات . وعند قطع سيقان النباتات طوليًا يلاحظ تلون الحزم الوعائية بامتداد الساق بلونٍ بنيٍ ضاربٍ إلى الصفرة . ويمتد هذا التلون - أحيانًا - إلى نهاية الأفرع الرئيسية ، كما يظهر التلون ذاته فى النسيج الوعائى للدرنات المصابة . ويبدأ ذلك من الطرف القاعدى لدرنة ، ثم ينتشر فيها تدريجيًا نحو الطرف البعيد .

يُميز الذبول الفيوزارى عن ذبول فيرتسيلليم فى أن الفطر يغزو - كذلك - أنسجة الساق المجاورة للنسيج الوعائى فى حالة الذبول الفيوزارى؛ مما يؤدى إلى ظهور تحللٍ فى القشرة فى الجزء السفلى من ساق النبات ؛ يكون مصاحبًا بظهور أجزاء صغيرة متحللةٍ فى القشرة ، بينما لا يحدث ذلك فى حالة الإصابة بذبول فيرتسيلليم، كما يكون تلون النسيج الوعائى فى الدرنات المصابة بالذبول الفيوزارى أكثر دكنةً؛ مما فى حالات الإصابة بذبول فيرتسيلليم .

يعيش الفطر فى التربة وفى بقايا النباتات المصابة، وينتشر بواسطة الدرنات المصابة. تزداد الإصابة فى الجروات الحارة الجافة ، وعند زيادة الرطوبة الأرضية.

وتلزم لمكافحة المرض اتباع دورةٍ زراعيةٍ، واستعمال تقاوٍ سليمةٍ فى الزراعة، وتجنب الرى الغزير .