المكافحة

يكافح المرض بمراعاة ما يلى:

١ – اتباع دورة زراعية مناسبة.

٢ – تجنب الزراعة فى الأراضى المنضغطة.

٣ – استخدام بذور سليمة فى الزراعة، ومعاملتها بالمطهرات الفطرية.

٤ – المكافحة البيولوجية:

أمكن مكافحة المرض بيولوجيًا بمعاملة البذور – قبل زراعتها – بمسحوق مزارع لعدد من عزلات الميكوريزا *Trichoderma* spp. ومن بين العزلات التى أعطت أفضل النتائج كانت إحداها – وهى العزلة TN-63 – تتبع الفطر *T. viride*، بينما كانت عزلة أخرى – وهى TN-31 – تنمى إلى الفطر *T. aureoviride* (Reis وآخرون ١٩٩٥).

الصدأ

المسبب

يسبب الفطر *Uromyces appendiculatus* var. *appendiculatus* (سابقًا: *Uromyces phaseoli* var. *typica*) مرض الصدأ rust فى الفاصوليا وعديد من الخضروات الأخرى التى تتبع الجنس *Phaseolus*.

يعتبر الفطر من أكبر مسببات الأمراض النباتية الفطرية تنوعًا، حيث عرفت منه أكثر من ٣٠٠ سلالة تختلف فى شدة ضراوتها على مختلف أصناف الفاصوليا. وتتوفر منذ عام ١٩٨٣ مجموعة من أصناف الفاصوليا تضم ١٩ صنفًا وسلالة، تستعمل لتمييز السلالات الشائعة من الفطر فى شتى أنحاء العالم (عن Sandlin ١٩٩٩).

الأعراض

تظهر أعراض الإصابة عادة على الأوراق والقرون – وبدرجة أقل – على الساق والأفرع. وتظهر البثرات على السطح السفلى للأوراق – فى خلال خمسة أيام من الإصابة – على شكل بقع صغيرة، يبلغ قطرها ١–٢ مم تكون بيضاء اللون ومرتفعة قليلاً. ومع تقدم الإصابة .. تظهر بقع أخرى بنية إلى حمراء اللون على شكل حلقة حول الإصابة الأولية. وتعرف هذه الأعراض بالطور اليوريدى.

ومع استمرار تقدم الإصابة .. يستبدل الطور اليوريدى – على سطحى الورقة – بما يسمى بالطور التيليتى الذى تكون بثراته ذات لون بنى ضارب إلى السواد، ويصاحب ذلك تلون الأوراق المصابة باللون الأصفر فالبنى، ثم جفافها وسقوطها (شكل ١٠-٩، يوجد فى آخر الكتاب).

يكمل الفطر دورة حياته على نفس العائل بخلاف الكثير من فطريات الصدأ الأخرى التى تحتاج إلى عائلين لإكمال دورة حياتها.

الظروف المناسبة للإصابة

يقضى الفطر فترة الشتاء – على صورة جراثيم تيليتية – فى بقايا النباتات فى التربة.

وينتشر الفطر بواسطة الجراثيم اليوريدية والتيليتية التى ينتجها بأعداد هائلة، وتلتصق هذه الجراثيم بالأيدى والملابس والآلات التى تلامس الأوراق المصابة، وتكون بلون أحمر صدئ، وتساعد الرياح على انتشارها.

تناسب الإصابة بالجراثيم اليوريدية حرارة تتراوح بين ١٦، و ٢٧°م، ولا تحدث إصابة فى حرارة تقل عن ١٥°م أو تزيد عن ٢٨°م. ويلزم لإنبات الجراثيم توفر رطوبة نسبية لا تقل عن ٩٥٪، ورطوبة حرة لمدة لا تقل عن ٦-٨ ساعات خلال المدى الحرارى المناسب، علمًا بأن الرطوبة النسبية العالية تناسب – كذلك – إنتاج الجراثيم اليوريدية. ولذا .. فإن المرض يكون نادرًا فى المناطق ومواسم الزراعة التى تنخفض فيها الرطوبة النسبية.

المكافحة

يكافح المرض باتباع الوسائل التالية:

١ – تجنب الزراعة فى الحقول التى كانت مصابة بالصدأ فى العام السابق.

٢ – زراعة الأصناف المقاومة، وهى متوفرة، ولكن وجود أكثر من ٣٠٠ سلالة فسيولوجية من الفطر المسبب للمرض، وقدرة الفطر على تكوين سلالات جديدة قادرة

على إصابة الأصناف المقاومة عند زراعتها على نطاق واسع يحد من إمكانية الاستفادة من تلك الأصناف.

٣ – الرش بالكبريت الميكرونى كإجراء وقائى، وذلك بمعدل ٢٥٠ جم/١٠٠ لتر ماء.

٤ – استعمال بدائل المبيدات:

يمكن استعمال بلانت جارد بمعدل ٢٥٠ مل (سم^{٣}) + هيموكس بمعدل ٢٥٠ مل (سم٣) رشًّا قبل الإزهار، ثم مرة أخرى بعد اكتمال العقد. تفيد هذه المعاملة – كذلك – فى مكافحة تبقعات الأوراق واللفحة الهالية.

فى حالة ظهور الإصابة ترش النباتات بأى من المبيدات الجهازية التالية:

بلانتافكس ٢٠بمعدل ١٠٠ مل(سم٣)/١٠٠ لتر ماء.

سابرول	بمعدل ١٥٠ مل/١٠٠ لتر ماء.
سومى إيت	بمعدل ٣٥ مل/١٠٠ لتر ماء.
بنليت ٥٠٪	بمعدل ٥٠ جم/١٠٠ لتر ماء.
بافستين ٥٠	بمعدل ٦٠ جم/١٠٠ لتر ماء.
كوبرو انتراكول	بمعدل ٣٥٠ جم/١٠٠ لتر ماء.
سكور	بمعدل ٤٠ جم/١٠٠ لتر ماء.

يفيد كذلك فى مكافحة الصدأ الرش بأى من: أنتراكول Antracol، وبايكور Baycor، وكوبرافيت Cupravit، وبرافو Bravo، وإيفيد Evade.

٦ – المكافحة الحيوية:

أدت معاملة القاصوليا بالعزلة AP-401 من البكتيريا *Bacillus subtilis* والعزلة B-138 من البكتيريا *Arthrobacter* sp. إلى تثبيط تكوين بثرات الصدأ (Centurion & Kimati ١٩٩٤ أ، و ١٩٩٤ ب)، وبدا أن تلك العزلات – وكذلك عزلة (رقم B206) من *Bacillus* spp. – تنتج مواد مضادة لنمو الفطر، وهى مواد ثابتة حراريًّا (Centurion وآخرون ١٩٩٤).

وقد كانت البكتيريا *B. subtilis* فعّالة فى مكافحة الصدأ سواء أكانت المعاملة بالبكتيريا على صورة مزارع سائلة، أم مزارع مَرقَ broth مجففة بالتجميد (مُجَفّدة)

lyophilized، وازدادت فاعليتها كلما قصرت الفترة بين المعاملة بها والعدوى (الحقن) بالفطر *U. appendiculatus*. أحدثت المعاملة نقصًا جوهريًّا فى كل من عدد بثرات الصدأ/ورقة، وإنتاج الجراثيم/ورقة، وحيوية الجراثيم المنتجة، ولكنها لم تؤثر على قطر البثرات المتكونة (Mizubuti وآخرون ١٩٩٥ أ). وقد تم توفير ثلاث عزلات من البكتيريا- وهى: FF-1، و FF-5، و FF-6 – لأجل المكافحة الحيوية للصدأ (Mizubuti وآخرون ١٩٩٥ ب).

كذلك أمكن مكافحة الصدأ بمعاملة نباتات الفاصوليا بالفطر *Verticillium lecanii* قبل حدوث الإصابة بالصدأ؛ أما بعد الإصابة بالصدأ فإن المعاملة بالفطر *V. lecanii* أدت إلى نقص عدد جراثيم الصدأ المتكونة، ومعدل الإصابات الجديدة (Romero & Carrion ١٩٩٥).

٧ – استحداث المقاومة الجهازية فى النبات:

أحدثت معاملة نباتات الفاصوليا وهى بعمر ١٦–٢٠ يومًا بالمركب: 2,6-dichloro-isonictonic acid مقاومة جهازية بالنباتات ضد الإصابة بالصدأ، أدت إلى وقاية النباتات من المرض خلال معظم فترة نموها، ودونما حاجة إلى إعادة المعاملة بالمركب مرة أخرى (Dann & Deverall ١٩٩٦).

البياض الدقيقى

المسبب

يسبب الفطر *Erysiphe polygoni* مرض البياض الدقيقى powdery mildew فى الفاصوليا. وتعرف عدة سلالات فسيولوجية من الفطر.

الأعراض

يظهر نمو دقيقى ذو لون أبيض رمادى على جميع أجزاء النبات فوق سطح التربة، وقد تشمل الإصابة كل المسطح الورقى (شكل ١٠–١٠، يوجد فى آخر الكتاب). تصفر الأوراق المصابة، وقد تسقط فى الحالات الشديدة. تتشوه القرون غالبًا، وتكون صغيرة وغير ممتلئة، وتظهر عليها بقع دائرية بها تكتلات من غزل الفطر وجراثيمه