أوراق الطماطم، وأمكن تنقية اثنتان من البولى ببتيدات polypeptides — أعطيتا الرمزين AVR4، و AVR9 — كانتا متخصصتين فى حث تفاعل فرط الحساسية فى نباتات الطماطم الحاملة للجينين Cf-4، و Cf-9، على التوالى. وبناء على تتابعات الأحماض الأمينية فى كل من AVR4، و AVR9 أمكن تصميم سلاسل النيكليوتيدات التى يمكن أن تشفر لهما، وهى التى استخدمت فى عزل الـ cDNA الخاص بهما وعمل genomic clones لهما. وبذا.. أصبح Avr4، و Avr9 أول جينات فطرية لعدم الضراوة يتم عزلها (عن Knogge & Marie ١٩٩٧).

تبقع الأوراق السبتورى

يُسبب الفطر *Septoria lycopersici* مرض تبقع الأوراق السبتورى Septoria leaf spot فى الطماطم.

مصادر المقاومة ووراثتها

تتوفر المقاومة للمرض — بدرجة عالية — فى السلالة PI 422397 من النوع *S. pimpinellifolium* وتورث كصفة بسيطة سائدة.

طرق التقييم لمقاومة المرض

وقد وجد Tu & Poysa (١٩٩٠) أن حقن أوراق النباتات — التى يراد اختباراها للمقاومة — بفرشاة سبق غمسها فى معلق الفطر كان أفضل من غمس الأوراق فى المعلق أو رشها به. استُخدم فى العدوى معلق لجراثيم الفطر بتركيز مليون جرثومة بكل ملليلتر، أو أعلى من ذلك، واستخدمت فرشاة من شعر الجمل فى عدوى الأوراق من السطحين، وأعقب ذلك وضع الأصص المحتوية على النباتات المحقونة فى صوان بها طبقة رقيقة من الماء، وتغطية النباتات بشريحة بلاستيكية، ثم تركها فى صوبة على حرارة ٢٤ ± ٢°م لمدة يومين. وقد ظهرت الاختلافات — فى شدة الإصابة — بين التراكيب الوراثية بعد ذلك بستة أيام أخرى، وكانت الإصابة متجانسة بدرجة أفضل مما كانت عليه الحال فى أى من طريقتى غمس الأوراق، أو رشها.

تبقع الأوراق الألترنارى وتقرح الساق الألترنارى والعفن الأسود

يُسبب الفطر *Alteraria alternata* مرضا تبقع الأوراق الألترنارى Alternaria leaf spot، والعفن الأسود black mold، كما يسبب الفطر *A. alternata* f. sp. *lycopersici* مرض تقرح الساق الألترنارى Alternaria stem canker. وبينما يصيب الفطران (وكذلك الفطر *A. solani* مسبب مرضا الندوة المبكرة وعفن الرقبة) الأوراق، والسيقان، والثمار الخضراء.. فإن الإصابة بالعفن الأسود لا تكون إلاّ فى الثمار الناضجة.

مصادر المقاومة ووراثتها

وُجد مستوى عالٍ من المقاومة للفطر *A. alternata* مسبب مرض تبقع الأوراق الألترنارى فى السلالة PI 134417 من *S. habrochaites*، كما وُجدت مقاومة متوسطة فى السلالة PL 126932P$_{11}$ من *S. pimpinellifolium*، وكانت السلالة الأخيرة مقاومة – كذلك – لمرض تقرح الساق الألترنارى. كذلك أظهرت سلالات الطماطم Hawaii 7990، و Heinz 1383، و EC 116050، و PI 112835 بعض المقاومة، وكان الهجين PI 134417 × HS102 مقاومًا لكل من تبقع الأوراق الألترنارى وتقرح الساق الألترنارى (Datar & Mayee ١٩٨٠).

واستخدمت سلالتا الطماطم EC174076، و SGP$_8$M$_2$ المقاومتين للفطر *A. alternata* – مسبب تبقع أوراق ألترناريا – فى دراسة لوراثة المقاومة، وتبين منها مسئولية تأثيرات مضيفة للجين – بصورة أساسية – فى التحكم فى التفاعل مع الفطر المرض (Kohli وآخرون ١٩٩٧).

هذا.. ويتحكم الجين السائد Asc فى المقاومة للفطر *A. alternata* f. sp. *lycopersici* (مسبب مرض تقرح الساق الألترنارى Alternaria stem canker)، وعدم الحساسية لسُمّ الفطر، علمًا بأن الحساسية نسبية؛ حيث ثبُط السُمّ (أو سموم الفطر

AAL-toxins) تطور أنسجة جميع أصناف الطماطم المختبرة، إلاّ أن الأصناف القابلة للإصابة كانت أكثر حساسية – بكثير – عن الأصناف المقاومة (van der Biezen ١٩٩٤).

وقد دُرست وراثة المقاومة للفطر *A. alternata* – مسبب مرض العفن الأسود – فى تلقيحين بين السلالة المقاومة LA422 من *S. cheesmaniae*، وكل من الصنفين القابلين للإصابة Hunt00، و VF145-B-7879. وقيس كُلٌ من شدة الإصابة – على مقياس من صفر إلى ٣ – وعدد الثمار المصابة نسبة إلى عدد الثمار الكلى المقيم، وحجم البقعة المرضية. وبينما أظهرت نتائج التلقيح مع Hunt 100 وجود تأثير جينى مضيف وسيادى لكل الصفات، فقد أظهرت نتائج التلقيح الثانى وجود تأثير جينى مضيف × مضيف، ومضيف × سيادى بالنسبة لعدد الثمار المصابة. وانعزل جين واحد على الأقل لكل صفة، وتراوحت كفاءة التوريث فى المعنى العام بين ٠,٠٩، و٠,١٦؛ مما يعنى ضرورة إجراء تقييم لنسل النباتات المنتخبة فى برامج التربية (Cassol & St. Clair ١٩٩٤).

طبيعة المقاومة

تزداد قابلية ثمار الطماطم الحمراء الناضجة للإصابة بالفطر *A. alternata* عن الثمار الخضراء المكتملة التكوين. ويُعد نشاط الإنزيمين chitinase و β-1,3-glucanase جزءًا من دفاع ثمار الطماطم ضد الإصابة بالفطر بسلوك يختلف تبعًا لمستوى نضج الثمار والصنف (Cota وآخرون ٢٠٠٧).

تلطخ الأوراق السركسبورى

يُسبب الفطر *Pseudocercospora fuligena* مرض تلطخ الأوراق السركسبورى Cercopora leaf mold، وهى الذى يعرف – كذلك – باسم تلطخ الأوراق الأسود black leaf mold، أو تبقع أوراق سركسبورا Cercospora leaf spot.