الفصل الرابع

السلالات الفسيولوجية لمسببات الأمراض ونظرية الجين للجين

مقدمة

كان Eriksson – عام ١٨٩٤ – هو أول من أوضح أن الأنواع الفطرية تحتوى على سلالات تختلف فى تطفلها، أى فى قدرتها على إحداث المرض؛ فقد وجد أن فطر الصدأ الأسود *Puccinia graminis* المعزول من نباتات القمح المصابة لم يمكنه إصابة الشوفان، والشيلم، وبعض النجيليات الأخرى. وتبين أن العزلات التى أخذت من مدى من العوائل كانت قادرة على إصابة عوائل معينة دون غيرها. وقد حدى ذلك بـ Eriksson إلى تقسيم النوع *P. graminis* إلى عدة تحت أنواع Subspecies.

وقد تبين بعد ذلك أن أنواع وتحت أنواع الفطريات تختلف فى قدرتها على إصابة أصناف وسلالات العائل الواحد. وكان Barrus عام ١٩١١ هو أول من أوضح ذلك بتمييزه لسلالتين (ألفا، وبيتا) من الفطر *Colletotrichum lindemuthianum* (المسبب لمرض الأنثراكتوز) اختلفتا فى قدرتيهما على إصابة أصناف الفاصوليا.

وأعقب ذلك – فى عام ١٩١٧ – اكتشاف Stakman وجود عدد كبير من السلالات الفسيولوجية ضمن كل من تحت أنواع *P. graminis* التى حددها Eriksson، وأن المقاومة للفطر *Puccinia graminis* f. sp. *tritici* – المسبب لمرض صدأ الساق فى القمح – يمكن التغلب عليها بواسطة تباينات variants من الفطر. وفى بداية الأمر ساد الاعتقاد بأن تلك الحالة كانت استثناء وليست قاعدة، إلاّ أن تباينات (سلالات) أخرى جديدة مماثلة، قادرة على التغلب على مقاومة الأصناف الجديدة المنتجة من مختلف محاصيل الحبوب سريعًا ما اكتشفت وتبين أنه كلما كانت الأصناف الجديدة المقاومة أكثر انتشارًا فى الزراعة كلما ازداد الضغط على المسبب المرضى على تكوين سلالات جديدة، وكلما قصرت – بالتالى – الفترة التى تطلبتها ظهور تلك السلالات.

وقد أعقب ذلك نشر دراسات كلا من Oort فى هولندا على المقاومة للفطر *Ustilago tritici* فى القمح فى عام ١٩٤٤، ودراسات Flor على المقاومة للفطر *Melampsora lini* فى الكتان فى الفترة من ١٩٤٢ إلى ١٩٤٦، وهى التى أدت – خاصة دراسات Flor التى نالت جل اهتمام الباحثين – إلى تطوير نظرية الجين للجين.

اقترح Stakman مصطلح سلالة فسيولوجية physiological race فى عام ١٩١٧. وهو المصطلح الذى لاقى قبولاً واسعًا واخْتُصِرَ إلى سلالة race (عن de Wit ١٩٩٢).

وتُعرَّف السلالات الفسيولوجية Physiological Races بأنها مجاميع من الفطريات أو البكتيريا تنتمى إلى نفس النوع، وتتشابه مورفولوجيًّا، ولكنها تتميز بتباين قدراتها على إحداث الإصابة فى أصناف النوع النباتى (العائل) الواحد (عن Dixon ١٩٨٤).

إن طفرات المسببات المرضية التى تكون قادرة على إصابة الأصناف الحاملة لجينات معينة من جينات المقاومة الرأسية تتولد وتتواجد – بصورة طبيعية – على جميع النباتات سواء أكانت حاملة لتلك الجينات، أم غير حاملة لها، ولكنها تظل مختفية إن كان تواجدها فى حقول غير مقاومة لها، وتظهر – ويمكن ملاحظتها – إن وجدت هذه الطفرات أو نسلها على صنف مقاوم لها. ولذا .. فإن معدل العثور على طفرات كهذه فى الطبيعة يكون منخفضًا بالنسبة لمعدل ظهورها تحت ظروف المختبر.

ومن وجهة نظر الطفيل .. فإن الطفرات الطبيعية التى تؤدى إلى زيادة الضراوة تعنى فاقدًا له، لأن ظهورها على الأصناف غير القابلة للإصابة يعنى ضعفًا فى قدرتها على البقاء على تلك الأصناف.

وعمومًا .. فإن جينات المقاومة الرأسية التى تكون السلالات القادرة على التغلب عليها متواجدة من قبل إدخال هذه الجينات فى أصناف تجارية هى جينات ضعيفة. ومن أمثلتها الجينات: R_4، و R_5، و R_{11} الخاصة بمقاومة الندوة المتأخرة فى البطاطس (Van der Plank ١٩٨٢).

نشأة السلالات الفسيولوجية

تحتوى السلالات الفسيولوجية الجديدة على جينات جديدة للضراوة تكون قادرة