المرجع	الموضوع
Noordam (١٩٧٣)	طرق التعرف على الفيروسات المسببة للأمراض النباتية
Kiraly وآخرون (١٩٧٤)	مرجع رئيسى لأهم الاختبارات التى تجرى للتعرف على خصائص المسببات المرضية، خاصة البكتيرية والفيروسية
Taylor & Sasser (١٩٧٨)	شرح مفصل لطرق التعرف على أهم أنواع نيماتودا تعقد الجذور وسلالاتها
Schaad (١٩٨٠)	اختبارات التعرف على البكتيريا المسببة للأمراض النباتية
Lelliott & Stead (١٩٨٧)	اختبار التعرف على الأمراض البكتيرية ومسبباتها

الطرق المستخدمة فى تحديد هوية المسببات المرضية

إن التعرف على المسببات المرضية (وهو ما يعرف باسم diagnostics) لا يُفيد فقط فى تحديد الأمراض التى تصيب النباتات، ولكنه يفيد - كذلك - فى تحديد سلالات وعزلات المسبب المرضى؛ الأمر الذى يكون له أهمية خاصة فى دراسات التربية لمقاومة الأمراض. كما أن الحصر السنوى لسلالات الصدأ السائدة فى منطقة ما يستعمل فى تحديد جينات المقاومة التى يتعين الاستعانة بها فى القمح لتقليل أخطار الإصابات الوبائية بالمرض، كما هو الحال فى كل من أستراليا والولايات المتحدة.

ونعرض - فيما يلى - لأهم الطرق المستخدمة فى تحديد هوية المسببات المرضية.

الطرق الكلاسيكية

إن من بين الطرق الكلاسيكية ما يلى:

١ - الفحص المظهرى للأعراض المرضية.

٢ - الفحص المجهرى للتعرف (فى حالة الفطريات على سبيل المثال) على شكل الغزل الفطرى، والتراكيب الثمرية (الجرثومية)، والجراثيم.

٣ - استخدام البيئات الانتخابية والظروف البيئية الخاصة التى تُحضَّن عليها مزارع المسببات المرضية لأجل دفعها إلى إنتاج الجراثيم، وهى التى تفيد فى التعرف على هوية الفطريات المسببة للأمراض.

٤ – وفى حالة المسببات المرضية البكتيرية، فإن يفيد – كذلك – الفحص المجهرى، والاختبارات الكيميائية الحيوية، واستعمال البيئات الانتخابية.

٥ – يمكن التعرف على بعض الأمراض الفيروسية وتلك التى تسببها الفيتوبلازما phytoplasma من الأعراض المظهرية. ولكن كثيرًا ما يلزم الفحص بالمجهر الإليكترونى. فضلاً عن الحاجة إلى اختبارات نقل المسبب المرضى إلى أنواع نباتية متنوعة للتعرف على مدى عوائله.

٦ – كذلك فإن الحساسية للتتراسيكلين يمكن الاعتماد عليها فى التعرف على الاسبيروبلازما spiroplasmas والفيتوبلازما وتمييزهما عن الفيروسيات.

ويقدم Dhingra & Sinclair (١٩٨٥) عرضًا وافيًا للطرق الهستولوجية المستخدمة فى دراسة الإصابات المرضية الفطرية والبكتيرية.

استعمال الأجسام المضادة

تعتمد اختبارات الأجسام المضادة antibodies على حقن الحيوانات بالأنتيجينات الخاصة بالمسببات المرضية، لأجل إنتاج أجسام مضادة لها، هى التى تستعمل – بعد تنقيتها – فى اختبارات سيرولوجية للتعرف على تلك المسببات.

ومن أهم أنواع الأجسام المضادة المستعملة، ما يلى:

١ – الـ polyclonal antibodies:

يستخدم هذا الاختبار – خاصة – فى حالة الفيروسات، وهى التى يتعين تنقيتها جيدًا حتى يكون هناك أنتجين واحد هو الخاص بالبروتين الموجود فى الغلاف البروتينى للفيرس؛ لأن الحيوانات المستخدمة فى إنتاج الأجسام المضادة سوف تنتج – تلقائيًا – أجسام مضادة ضد أى بروتين يحقن فيها.

ويُعاب على هذا الاختبار أنه – حتى لو تمت تنقية المسبب المرضى الفطرى أو البكتيرى إلى أقصى درجة ممكنة – فإن الحيوان المحقون به سوف ينتج أجسامًا مضادة لجميع أنواع الببتيدات التى توجد فى ذلك المسبب المرضى، وهى التى قد

تتواجد بصورة طبيعية – كذلك – فى أنواع فطرية أو بكتيرية أخرى. ويمكن التغلب على تلك المشكلة باستخدام ببتيدات نقية. أو بإنتاج monoclonal antibodies.

٢ – الـ monoclonal antibodies:

تتميز الـ monoclonal antibodies بأنها تكون خاصة بأجسام مضادة معينة. ولقد أمكن إنتاجها لعدد من الفيروسات والفيتوبلازما والأنواع البكتيرية والفطرية. ولكن إنتاجها مكلف.

ولمزيد من التفاصيل عن تلك الطرق وغيرها من الطرق الأحدث والأكثر تقدمًا .. يراجع Dickinson (٢٠٠٣).

تحديد هوية الفيروسات المسببة للأمراض النباتية

يعتمد تقسيم الفيروسات على عشرات الخصائص الفيروسية التى تتعلق بالمظهر العام للفيروسات وخصائصها الفيزيائية. وخصائص الأحماض النووية والبروتينات والدهون والمواد الكربوهيدراتية (إن وجدت أيًا من الدهون والمواد الكربوهيدراتية بالفيرس)، وتنظيم الجينوم وانقسامه، والخصائص الأنتيجينية والبيولوجية. وكما فى الكائنات الحية تُقَسَّم الفيروسات إلى رتب، وعائلات، وأجناس، وأنواع تشترك كل منها فى خصائص معينة. ويعطى Hull (٢٠٠٢) بيانًا مفصلاً بالخصائص التى يُبنى عليها تقسيم الفيروسيات، وبالعائلات الفيروسية والأجناس التى تتبع كل منها وخصائصها. والفيرس الممثل لكل جنس منها.

ويلزم عند تحديد هوية الفيروسات المسببة للأمراض النباتية التفريق بين السلالات المختلفة لنفس الفيرس، وبين الفيروسات المختلفة التى تنتمى لنفس مجموعة الفيروسات. والفيروسات المختلفة كلية عن بعضها البعض، كما يلى:

أولاً: تختلف الفيروسات غير القريبة Unrelated عن بعضها فى صفة أو أكثر من الصفات الثابتة وراثيًا، مثل:

١ – نوع الحامض النووى وخصائصه.