

ثانياً: مصطلحات تتعلق بحالات المقاومة . وورايتها

مستوى المقاومة

١ - المقاومة Resistance :

هى قدرة العائل على الحد من نمو وانتشار الطفيل ، كما يعنى بالمصطلح - فى علم النيماتولوجى - اختراق أعداد قليلة من اليرقات ، حتى فى وجود أعداد كبيرة من اليرقات ، وتوفر الظروف المناسبة للإصابة .

٢ - القابلية للإصابة Susceptibility :

تتناسب القابلية للإصابة عكسيا مع المقاومة ، ويقدر كلاهما على مقياس واحد .

٣ - عائل غير مناسب Unsuitable Host :

يستخدم هذا المصطلح فى علم النيماتولوجى لوصف العوائل التى يحدث فيها نمو وتطور عاديان للنيماتودا ، ولكن ببطء شديد ، وبذا .. لا تتكاثر فيها النيماتودا بنفس السرعة التى تتكاثر بها فى العوائل المناسبة .

٤ - المناعة Immunity :

يعنى بالمناعة المقاومة المطلقة ؛ أى عدم القابلية للإصابة ، وهى لا يمكن وصفها بدرجات، فالعائل إما يكون منيعا ، وإما أن يكون غير منيع . وتعد أى درجة أقل من المناعة مقاومة .

٥ - تحمل الإصابة Tolerance :

يستخدم مصطلح القدرة على تحمل الإصابة فى وصف العلاقة بين العائل والطفيل الذى يعتمد عليه دون أن يحدث فيه أضرارا، كأن يتكاثر الفيروس داخل النبات دون أن تظهر على النبات أية أعراض مرضية ، وهى الحالات التى يطلق عليها - أيضا - اسم Symptom-less carriers وقد تكون هذه الأعراض طفيفة بالرغم من تكاثر الفيروس جهازيا داخل النبات . ولهذه الحالة أهمية خاصة فى محاصيل السلطة كالخس ؛ حيث يكون لمظهر النبات أهمية كبرى .

٦ - مقاومة المرض Disease Tolerance :

يستخدم هذا المصطلح فى وصف الحالات المرضية التى تظهر فيها الأعراض العادية للإصابة ، ولكن دون أن يتأثر المحصول الزراعى من جراء ذلك ، وقد يكون لهذه الحالة عواقبها الخطيرة إذا وجدت عوامل أخرى حساسة للمسبب المرضى فى منطقة زراعة الصنف المقاوم للمرض .

ولايجوز استخدام مصطلح Tolerance بمعنى المقاومة الأفقية أو المقاومة المتوسطة ، أو أى نوع آخر من المقاومة . كما لا يجوز استعمال المصطلح Intolerance بمعنى عكس القدرة على تحمل الإصابة ، لأنه يعنى شدة حساسية العائل للمسبب المرضى (خاصة الفيروسى) ، لدرجة أن النباتات تموت بمجرد تعرضها لأية إصابة ، ويترتب على ذلك انتهاء كل من الفيروس والعائل ، فيتوقف انتشار المرض .

٧ - الإفلات من الإصابة Disease Escape :

قد يكون الإفلات ، أو الهروب من الإصابة لأسباب بيئية ، أو زراعية ، وقد يرجع إلى صفات نباتية يتحكم فيها عوامل وراثية ، ومن الطبيعى أن الحالة الثانية هى التى تهمنا فى هذا المقام . وجدير بالذكر أن النبات الذى يحمل عوامل وراثية تجعله يقلت من الإصابة هو نبات قابل للإصابة ، ولكنه لا يصاب ، لأن صفاته تحول دون وصول الطفيل إلى الموقع المناسب للإصابة فى المرحلة المناسبة من النمو النباتى ، لحدوثها فى الظروف الطبيعية .

طبيعة المقاومة

١ - المقاومة السلبية Passive Resistance :

تعود المقاومة السلبية إلى عوامل وأسباب خاصة تتوفر فى العائل قبل حدوث الإصابة ، وهى تعرف كذلك باسم المقاومة الاستاتيكية Static Resistance .

٢ - المقاومة النشطة Active Resistance :

تعود المقاومة النشطة إلى تفاعلات تحدث بين العائل والطفيل بعد الإصابة بالمسبب المرضى ، وهى تعرف أيضا باسم المقاومة الديناميكية Dynamic Resistance .

٢ - فرط الحساسية Hypersensitivity :

إن فرط الحساسية هي الحالة التي تحدث فيها استجابة موضعية عنيفة لاختراق الطفيل لأنسجة العائل ، يتبعها موت سريع للأنسجة حول منطقة الاختراق ، مما يؤدي إلى وقف انتشاره في العائل .

حالات وطبيعية المقاومة في الأمراض الفيروسية

١ - المناعة Immunity :

يعنى بالمناعة في حالات الأمراض الفيروسية عدم حدوث أى تفاعل بين النبات والفيروس عند إجراء العدوى بالفيروس بأية طريقة ، بما فى ذلك طريقة التطعيم . ومن هذا المنطق .. نجد أن معظم النباتات منيعة ضد معظم الفيروسات المعروفة . وعلى العكس من ذلك .. فإن القابلية للإصابة هي الاستثناء ، حيث لا يصاب أى نوع إلا بعدد محدود من الفيروسات .

وغنى البيان أن هذا النوع من المناعة لا يدخل ضمن اهتمامات المربي ؛ فما يهتم به هو مناعة صنف أو سلالة من النوع النباتى الذى يعمل على تحسينه ضد أحد الفيروسات الذى يصاب به - عادة - هذا النوع . ومن هذا المنطق .. فإن المناعة تعد نادرة ، إذ يصعب - غالبا - العثور على مناعة حقيقية ضد فيروس ما فى النوع أو الأنواع النباتية التى تصاب به عادة .

وتعرف حالات قليلة تقتصر فيها الإصابة بالفيروس - بعد إجراء العدوى به - على خلية واحدة ، أو مجموعة صغيرة من الخلايا فى موقع العدوى . وقد وصفت النباتات التى وجدت فيها هذه الحالة بأنها منيعة ، إلا أنها - فى واقع الأمر - ليست سوى حالة مقاومة قصوى Extreme Resistance ، لأنه قد حدث فيها تفاعل حقيقى بين الفيروس والعائل ، وهو ما لا يحدث فى حالة المناعة . هذا .. ولا يمكن التفريق بين حالتى المناعة والمقاومة القصوى إلا إذا فحصت خلايا الأنسجة - المحقونة بالفيروس - بعناية تامة لمعرفة ما حدث بها .

٢ - مقاومة الحقن Resistance to Inoculation :

إن المقاومة للحقن صفة وراثية تصعب - بسببها - الإصابة بالفيروس عند محاولة عدوى

النبات به ، بالرغم من كونه قابلاً للإصابة بهذا الفيروس . وقد أعطى هذا النوع من المقاومة أسماء مختلفة ، منها : Klendusity ، و Infection Resistance ، والميل إلى الإفلات من الإصابة Tendency to Escape Infection ، ولكن يفضل استخدام مصطلح المقاومة للحقن ، لأن المصطلحات الأخرى يقصد بها أمور أخرى . فمصطلح Infection Resistance يتضمن - أيضاً - المقاومة لسرعة تكاثر وانتشار الفيروس بعد حدوث الإصابة ، والمصطلح Klendusity لا يعنى صعوبة عدوى النبات بالفيروس ، ولكنه يعنى أن الحشرات الناقلة للفيروس لا تفضل نباتات هذا الصنف فى التغذية عند وجود أصناف أخرى بجوارها تفضلها الحشرة .

كما أن مصطلح الميل إلى الإفلات من الإصابة لا يصف حالة مقاومة ، وإنما حالة إفلات منها لى سبب كان .

وفى محاولة لتفسير المقاومة للحقن وضع Bawden نظرية فحواها أنه يلزم أعداد مختلفة من جزيئات الفيروس لإحداث الإصابة فى المواقع Cites المختلفة من نفس العائل . وقد يبدو أن هذا الرأى يتعارض مع الرأى القائل بأن كل إصابة مردها إلى جزء فى فيروس واحد ، ولكن Bawden أوضح أن الإصابة قد يحدثها جزء فى فيروس واحد ، ولكن تلزم أعداد مختلفة من جزيئات الفيروس فى المواقع المختلفة بالعائل للتغلب على المقاومة ، ولبيتمكن أحد جزيئات الفيروس من أحداث الإصابة .

ومما يؤيد هذه النظرية أن الاختلافات بين الأصناف فى مقاومتها للإصابة تختفى عند إجراء العدوى بتركيز عال من الفيروس .

لا يعرف سوى القليل جداً عن كيفية حدوث هذه النوعية من المقاومة ، وربما كان لسمك طبقة الأديم ، وعدد وحجم الشعيرات التى توجد بالأوراق تأثيرات على كفاءة العدوى بالفيروس، ولكن لا تتوفر أدلة مباشرة تؤيد صحة ذلك .

تبطىء هذه النوعية من المقاومة من سرعة الوصول بالمرض إلى الحالة الوبائية ، وقد استخدمت بكثرة فى إنتاج الأصناف المقاومة للأمراض الفيروسية ، حيث عرفت فى كل من حالات الفيروسات التى تنتقل ميكانيكياً باللمس ، والتى تنتقل بالحشرات ، كما عرفت فى

الفيروسات المسببة للاصفرار ، ومن أمثلتها المقاومة لفيروس التفاف أوراق البطاطس التي ترجع إلى نقص نسبة النباتات التي تصاب بالفيروس عند عداها به ، وهي التي تتراوح من ٣٪ في الصنف المقاوم Pentland Crown إلى ٢٠٪ في الأصناف القابلة للإصابة .

٣ - مقاومة انتشار الفيروس في النبات Resistance to Virus Spread :

تظل الإصابة في هذا النوع من المقاومة محدودة في أماكن معينة من النبات Local-ized لاينتشر منها إلى أماكن أخرى . ومن أبرز الظواهر التي توقف انتشار المرض في النبات ظاهرة فرط الحساسية Hypersensitivity ، وهي التي تموت بسببها الخلايا المصابة في مرحلة مبكرة جدا .

وتختلف هذه الحالة عن حالة المقاومة القصوى (التي تكون فيها الإصابة محصورة في خلية واحدة ، أو عدد قليل من خلايا العائل) ، لأن الخلايا المصابة تكون واضحة للعين المجردة في حالة فرط الحساسية ، وتظهر على بقع موضعية Local Lesions صفراء أو متحللة في الأوراق المحقونة (المعدية) بالفيروس . ويتبقى الفيروس في هذه البقع الموضعية ، وفي الخلايا غير المتحللة المجاورة لها مباشرة .

تقتصر حالة فرط الحساسية على خلايا البشرة فقط ، ومما يؤكد ذلك أن نباتات Nicotiana glutinosa يمكن إصابتها بجهازيا بفيروس موازيك الدخان إذا حدثت العدوى بطريق التطعيم ، بينما تظهر عليها بقع موضعية إذا حقنت - بنفس الفيروس - بطريقة اللمس .

يتحكم في هذا النوع من المقاومة - عادة - عامل وراثي واحد ، أو عدد قليل من الجينات ، وهي مقاومة تتأثر بشدة بدرجة الحرارة . وكقاعدة عامة .. فإنها تكون أقل فاعلية في درجات الحرارة العالية .

٤ - المقاومة القصوى Extreme Resistance :

توجد حالة المقاومة القصوى في الأصناف التي لا تظهر أي تجاوب للحقن (العدوى) بالفيروس ، فهي لا تظهر عليها أي أعراض مرضية ، ولا تشجع تكاثر الفيروس فيها ، حتى لو حدثت العدوى بطريقة التطعيم ولا يعرف على وجه اليقين ما إذا كان الفيروس لايتكاثر مطلقا

فى النباتات ذات المقاومة القصوى ، أم أنه يتكاثر فيها ببطء شديد إلى درجة يصعب معها تقدير تركيز الفيروس فى النبات .

هذا .. ولايجب الخلط بين المقاومة القصوى وبين كل من المناعة ، وفرط الحساسية؛ فالمناعة تعنى عدم حدوث أية إصابة على الإطلاق ، وتكون الإصابة محصورة فى خلية واحدة أو فى عدد قليل من الخلايا فى حالات المقاومة القصوى ، بينما تسمح فرط الحساسية بتكاثر الفيروس وتواجده فى جميع الخلايا التى تظهر بها البقعة المرضية ، والخلايا المجاورة لها .

ومن أمثلة حالات المقاومة القصوى تلك التى وجدها Hassan & Thomas (١٩٨٨) فى السلالة P.I.128655 من *L. peruvianum* ضد بعض عزلات فيروس اصفرار قمة الطماطم Tomato Yellow Top Virus ، وفيروس التفاف أوراق البطاطس Potato Leaf Roll Virus ، حيث لم تصب النباتات إلا بطريق التطعيم وبعد فترة طويلة (من ٨ - ٢٤ أسبوعاً) من الالتحام بين الطعم المصاب والنبات البرى ، كما اختفى الفيروس من السلالة البرية بعد فترة قصيرة من فصل الطعم المصاب عنها ، وكلما ازدادت الفترة التى لزمتم لنقل الفيروس للنوع البرى قصرت الفترة التى انقضت لحين اختفائه منه بعد فصل الطعم عنه .

٥ - مقاومة تكاثر الفيروس Resistance to Virus Multiplication:

نجد فى هذه الحالة أن النبات يحد من تكاثر الفيروس بداخله لأسباب كثيرة . وأيا كانت هذه الأسباب .. فقد استخدم المربون هذا النوع من المقاومة دون معرفة بحقيقة العوامل التى تمنع تكاثر الفيروس . ويكون انتخاب النباتات المقاومة - فى هذه الحالة - على أساس تقديرات الفيروس بالنباتات المختبرة ، سواء أكانت بالاختبارات السيرولوجية ، أم باختبار النقط المرضية ، أم بغيرهما .

ويقصد بهذا النوع من المقاومة الحالات التى تكون فيها الإصابة جهازية ، والتى تنقل فيها أعداد جزيئات الفيروس كثيرا ، مقارنة بالأصناف القابلة للإصابة ، وربما لا يتواجد الفيروس على الإطلاق فى بعض الأجزاء غير المعدية من النبات . ولذا .. فإن هذه الأصناف

لا يتأثر نموها بالإصابة بدرجة كبيرة ، ولا تشكل مصدراً للعدوى وانتشار الفيروس .

٦ - القدرة على تحمل الفيروس Virus Tolerance :

يلزم - فى هذا الشأن - التمييز بين أربع حالات ، كما يلى :

أ - عندما تكون أعراض الإصابة بالفيروس شديدة ، والضرر الاقتصادى الذى تحدثه هذه الإصابة شديداً .. تعرف الحالة باسم حساسية Sensitivity .

ب - عندما تكون أعراض الإصابة بالفيروس شديدة ، والضرر الاقتصادى الذى تحدثه هذه الإصابة قليلاً .. تعرف الحالة باسم القدرة على تحمل المرض Disease Tolerance .

ج - عندما تكون أعراض الإصابة بالفيروس طفيفة ، والضرر الاقتصادى الذى تحدثه هذه الإصابة شديداً .. يعرف النبات باسم حامل بدون أعراض Symptomless Carrier .

د - عندما تكون أعراض الإصابة بالفيروس طفيفة ، والضرر الاقتصادى الذى تحدثه هذه الإصابة قليلاً .. تعرف الحالة باسم القدرة الحقيقية على التحمل True Tolerance .

هذا .. وتفيد حالة النبات " الحامل بدون أعراض " فى محاصيل معينة ؛ مثل الخضر الورقية - كالخس - حيث يمكن تسويق النبات الحامل للفيروس ، أما النبات الذى تبدو عليه أعراض الإصابة .. فإنه لا يكون صالحاً للتسويق . ولكن يجب ألا يكون تآثر النباتات بالإصابة كبيراً إلى درجة تجعل الزراعة غير اقتصادية .

٧ - مقاومة الكائن الناقل للفيروس Resistance to Vector :

تعود مقاومة النباتات للكائنات الناقلة للفيروسات إما إلى عدم تفضيل التغذية على النبات Non - Preference (أو non - acceptance) ، وإما إلى التأثير المثبط الذى تحدثه التغذية - على هذا النبات - فى نمو الحشرة وتطورها وتكاثرها ، وهو ما يعرف باسم Antibiosis . ويتوقف تأثير هذين النوعين من المقاومة - فى انتشار الفيروس فى الحقل - على طبيعة الفيروس ، كما يلى :

أ - عندما يكون الفيروس غير مثابر Non - Persistent فى الكائن الناقل له .. فإن

انتشار الفيرس فى الحقل :

(١) ربما يزداد فى حالات الـ Non - Preference ، لأن الكائن الحامل للفيرس لا يتغذى على النبات الواحد سوى فترة قصيرة ، ثم سرعان ما ينتقل منه إلى نبات آخر ... وهكذا .
(٢) لا يتأثر بصورة مباشرة فى حالات الـ Antibiosis . لأن الكائن الناقل للفيرس يتغذى بصورة طبيعية قبل أن يتأثر بمقاومة العائل له .

ب - عندما يكون الفيرس ماثباً Persistent فى الكائن الناقل له .. فإن انتشار الفيرس فى الحقل :

(١) يقل فى حالات الـ Non - Preference ، لأن الكائن الناقل للفيرس لا يستمر فى التغذية لفترة تكفى لأن ينقل الفيرس إلى النبات السليم ، أو لأن يكسبه من النبات المصاب .
(٢) لا يتأثر انتشار الفيرس بصورة مباشرة فى حالات الـ Antibiosis ، لأن الكائن الناقل للفيرس يتغذى على النبات المقاوم بصورة طبيعية قبل أن يتأثر به .

هذا .. إلا أن الكائن الناقل للفيرس ذاته يقل تكاثره وانتشاره فى الحقل عند توفر أى من نوعى المقاومة فى الصنف المزروع . ويؤدى ذلك - بطريق غير مباشر - إلى خفض انتشار الفيرس بين النباتات فى الحقل ، ولكنه لا يمنع انتقال الفيرس من حقل مجاور .

أما القدرة على تحمل الكائنات الناقلة للفيروسات .. فليست لها أى تأثير فى انتشار الفيروسات - سواء أكانت مثابرة ، أم غير مثابرة - وليس لهذه القدرة تأثير فى أعداد الحشرة ذاتها (Russell ١٩٧٨) .

ولزيد من التفاصيل عن أهمية التربية لمقاومة الكائنات الناقلة للفيروسات ، والأمور التى يتعين الاهتمام بها فى هذا الشأن .. يراجع Maramorosch (١٩٨٠) .

نوعيات خاصة من المقاومة

١ - المقاومة العمومية Generalized Resistance :

هى مقاومة عدد كبير من مسببات المرضية ، أو مقاومة جميع السلالات المعروفة لواحد

وأكثر من المسببات المرضية ، ومن أمثلة ذلك صنف الدخان T.I.245 ، الذى يعد مقاوما لعشرة فيروسات ، هى كما يلى :

- فيروس موازيك الدخان Tobacco Mosaic Virus .
- فيروس موازيك الخيار Cucumber Mosaic Virus .
- فيروس موازيك اللفت Turnip Mosaic Virus .
- فيروس إكس البطاطس Potato X Virus .
- فيروس تبقع الطماطم الحلقى Tomato Ringspot Virus .
- فيروس تبقع الدخان الحلقى Tobacco Ringspot Virus .
- فيروس تخطيط الدخان Tobacco Streak Virus .
- فيروس تحلل الدخان Tobacco Necrosis Virus .
- فيروس Severe Etch .
- فيروس Tomato Aspermy .

وتختلف المقاومة العمومية عن مقاومة عديد من الأمراض -Multible Disease Resis- tance فى أن الأولى يتحكم فيها نظام وراثى واحد ، بينما يحمل الصنف المقاوم - فى الحالة الثانية - عدة جينات للمقاومة ، يتحكم كل واحد أو مجموعة منها فى مقاومة أحد الأمراض .

كان صنف الدخان T.I.245 ذو المقاومة العمومية قد انتخب من بين ٤٠٠ سلالة من الجنس Nicotiana لاحتوائه على أعلى درجات المقاومة لفيروس موازيك الخيار . وعندما لقح Holmes هذا الصنف بصنف آخر لا يمت له بصلة قرابة .. ظهر أن بعض النباتات المنعزلة كانت على درجة عالية من المقاومة لفيروس موازيك الدخان .

وقد لقح Holmes هذه النباتات ذاتيا ، واستمر فى التربية والانتخاب على أساس المقاومة لفيروس موازيك الدخان ، وفى نهاية الأمر تبين له أن السلالات المنتجة كانت مقاومة كذلك للفيروسات العشرة المشار إليها آنفا .

وقد حصلت هذه السلالات على مقاومتها لهذه الفيروسات من الصنف T.I.245 ، الأمر الذى يعنى أن الانتخاب لمقاومة فيروس موازيك الدخان فقط كان فعالا أيضا كطريقة

للانتخاب لمقاومة بقية الفيروسات ، وهو ما يدل على أن المقاومة لجميع هذه الفيروسات يتحكم فيها نفس النظام الوراثى . ليس هذا فقط ، بل إن مقاومة هذا الصنف لفيروس موازيك الخيار كانت ضد كل من الانتقال الميكانيكى والانتقال بواسطة المن .

وكما سبق أن أوضحنا .. فإن مقاومة النباتات للمسببات المرضية هي القاعدة ، وأن القابلية للإصابة هي الإستثناء ؛ فمثلا .. برغم إصابة البطاطس بعشرات المسببات المرضية، فإنها لا تصاب بالآف من المسببات المرضية الأخرى التى تصيب غيرها من النباتات ، ويعنى ذلك أن البطاطس لا بد أن يتوفر فيها وسائل دفاعية تحقق لها مقاومة عمومية ضد مختلف المسببات المرضية التى لا تصيبها ؛ كالأصداء والتفحمت .. إلخ .

٢ - مقاومة البادرة Seedling Resistance :

يعنى بذلك المقاومة التى تظهر على النبات فى جميع مراحل نموه ابتداء من طور البادرة ، مقارنة بمقاومة النبات البالغ التى لا تظهر إلا فى المراحل المتأخرة من نموه . ويفضل أن تعرف مقاومة البادرة باسم المقاومة الشاملة Overall Resistance . ومن أمثلتها مقاومة سلالة الكرنب P.I. 436606 للبكتيريا Xanthomonas campestris pv. campestris المسببة لمرض العفن الأسود (Dickson & Hunter ١٩٨٧) .

المقاومة المتخصصة والبسيطة

١ - المقاومة المتخصصة Specific Resistance :

يعنى بها المقاومة الرأسية ، أو المقاومة الخاصة بسلالة معينة - Race Specific Resistance .

٢ - المقاومة الرأسية Vertical Resistance :

هى مقاومة بعض سلالات الطفيل ، ويتحكم فيها جينات رئيسية Major genes ، وهى مقاومة نوعية ، بمعنى أنها إما أن تظهر بوضوح ، أو لا تظهر . ويكون ظهورها واضحا فى حالات فرط الحساسية ، ولكن فرط الحساسية ليس شرطا لظهور المقاومة الرأسية .

٢ - جين المقاومة الرأسية فى العائل R- gene أو r - gene

هو الجين المسئول عن المقاومة الرأسية .

٤ - مقاومة جينات R ، أو R-gene resistance :

هى ذاتها المقاومة الرأسية .

٥ - المقاومة البسيطة Monogenic resistance :

هى المقاومة التى يتحكم فى وراثتها عامل وراثى واحد ، ويمكن - غالبا - التعرف على الكروموسوم الحامل لهذا الجين ، وتحديد موقع الجين عليه .

٦ - مقاومة الجين الرئيسى Major Gene Resistance :

يستخدم هذا المصطلح فى وصف أى نوع من المقاومة يتحكم فى وراثتها جين واحد رئيسى ، وهو يستعمل أحيانا بمعنى المقاومة الرأسية ، ولكن ذلك استعمال خاطئ . للمصطلح ، لأن المقاومة الأفقية قد يتحكم فيها أيضا جين واحد رئيسى .

٧ - مقاومة رأسية معقدة Complex Vertical Resistance :

هى مقاومة رأسية تتميز بوجود عدد كبير نسبيا من جينات المقاومة الرأسية R- genes .

٨ - المقاومة النوعية Qualitative Resistance :

يستخدم هذا المصطلح - أحيانا - بمعنى المقاومة الرأسية ، ولكن هذا الاستعمال خاطئ ، لأن المقاومة الرأسية قد تكون كمية أيضا .

٩ - المقاومة التى يتحكم فيها عدد قليل من الجينات Oligogenic Resistance :

هى المقاومة التى يتحكم فى وراثتها عدد قليل من الجينات ، لايتعدى زوجين أو ثلاثة أزواج من الجينات فى معظم الحالات ، وبذا .. فهى تتضمن حالات مقاومة الجين الرئيسى Major Gene Resistance ، التى يتحكم فى وراثتها جين واحد ، وتتميز المقاومة ال Oligogenic بظهور انعزالات واضحة للجينات المسئولة عن المقاومة فى الأجيال الانعزالية.

المقاومة غير المتخصصة والكمية

١ - المقاومة الأفقية Horizontal Resistance :

يعنى بالمقاومة الأفقية مقاومة العائل - التي تكون بنفس المستوى - ضد جميع سلالات الطفيل . وقد أطلق على المقاومة الأفقية للبطاطس ضد الفطر *Phytophthora infestans* اسم مقاومة الحقل ، كما أطلق على المقاومة الأفقية للقمح ضد فطر *Puccinia graminis tritici* اسم المقاومة العمومية Generalized Resisitance ، وكلا الاستخدامين خاطيء . إن المقاومة الأفقية ترجع إلى أسباب مختلفة ، وقد تكون سلبية أو نشطة ، وقد تكون بسيطة أو كمية ، إلا أن الكمية منها أكثر شيوعا من البسيطة .

وتتميز حالات المقاومة الأفقية بتناقص أعداد جراثيم الطفيل أو أجسامه الخضرية التي يمكنها إحداث الإصابة ، وببطء حدوث الإصابة ، وببطء تكاثر المسبب المرضي داخل النبات ، الأمر الذي يؤدي إلى بقاء ظهور الوباء .

وتتوفر عدة أدلة على شيوع المقاومة الأفقية في جميع النباتات ضد كل الأمراض ، إلا أنه يصعب التعرف عليها في برامج التربية ، وهو ما أدى إلى إهمالها كثيرا في الماضي .

٢ - مقاومة الحقل Field Resistance :

يستعمل مصطلح مقاومة الحقل في وصف حالات المقاومة التي تظهر تحت ظروف الحقل، وتبطيء تطور المرض إلى الصورة الوبائية ، ولكنها لا تظهر بسهولة في اختبارات الصوبة ، أو المعمل . ويستخدم هذا المصطلح - أحيانا - لوصف حالات المقاومة الأفقية ، إلا أن هذا استخدام خاطيء . ولا يعرف - عادة - الأساس الوراثي أو الفسيولوجي لتلك المقاومة ، وهي غالبا مقاومة غير متخصصة ، وكثيرا ما تكون ثابتة .

٣ - مقاومة النباتات البالغة Mature Plant Resistance :

يقصد بذلك المقاومة التي تظهر في النباتات التامة النمو فقط ، بينما تكون البادرات قابلة للإصابة . وتورث هذه المقاومة كمييا غالبا ، وهي لا تتأثر كثيرا بالظروف البيئية .

٤ - المقاومة العامة General Resistance :

استخدم Thurston (١٩٧١) مصطلح المقاومة العامة بمعنى المقاومة الأفقية ، كما ذكر عديداً من المصطلحات التي استخدمها الكثيرون كمرادفات له ، وهي كما يلي (علماً بأنه يتعين التعامل معها بحذر على ضوء المناقشات السابقة) :

- مقاومة الحقل Field Resistance .
 - المقاومة الجزئية Partial Resistance .
 - عدم الخصوصية Nonspecificity .
 - المقاومة بغير فرط الحساسية Nonhypersensitive Resistance .
 - مقاومة فيتوفثورا النسبية Relative Phytophthora Resistance .
 - المقاومة غير الخاصة (بسلالة معينة) Nonspecific Resistance .
 - المقاومة التي لا تختص بسلالة معينة Nonrace - specific Resistance .
 - المقاومة العمومية Generalized Resistance .
 - المقاومة العديدة الجينات Multigenic Resistance .
 - المقاومة العديدة الجينات Polygenic Resistance .
 - مقاومة الجينات الثانوية Minor Gene Resistance .
 - المقاومة العديدة الجينات Multiple Gene Resistance .
 - المقاومة العديدة الأليلات Multiple Allele Resistance .
 - المقاومة التي تورث كميًا Quantitatively Inherited Resistance .
- ٥ - مقاومة الجين الثانوي Minor Gene Resistance :

يستخدم هذا المصطلح لوصف حالات المقاومة التي يتحكم فيها جينات ثانوية ، يكون لكل منها تأثير محدود .

٦ - المقاومة العديدة الجينات Polygenic Resistance :

يتبين من المصطلح أن هذه المقاومة يتحكم فيها عدد كبير من الجينات ، يكون لكل منها تأثير محدود على ظهور صفة المقاومة . ومن الخطأ استخدام هذا المصطلح عند الإشارة

إلى المقاومة الأفقية التي قد يتحكم فيها - أحيانا - جينات رئيسية .

٧ - المقاومة الكمية Polygenic Resistance :

هي المقاومة التي يتحكم في وراثتها عدد كبير من العوامل الوراثية ، وقد يكون العدد كبيرا إلى درجة يصعب معها تحديده بدقة . وتختلف النباتات في الأجيال الانعزالية - في درجات المقاومة ، وتكون هذه الاختلافات تدرجية ، ولا يكون لأي جين تأثير محدد يمكن من خلاله تتبع هذا الجين في الأجيال التالية .

ويستعمل البعض المصطلح Multigenic Resistance لوصف المقاومة الكمية ، وهذا الاستعمال خاطيء ، لأن الكلمة البادئة Multi لاتينية ، بينما الكلمات البادئة mono ، و di ، و Di ، Oligo يونانية .

ويستخدم مصطلح المقاومة الكمية - أحيانا - بمعنى المقاومة الأفقية ، ولكن هذا الاستعمال خاطيء ، لأن المقاومة الأفقية قد يتحكم فيها جينات رئيسية Major Genes .

٨ - المقاومة المستمرة الإختلافات Continuously Variable Resistance :

وضع Van der Plank هذا المصطلح (١٩٨٢) ، ويعنى به المقاومة الكمية ، وأشار إلى تفضيلة استخدام هذا المصطلح الذي يصف حالة المقاومة الكمية بدقة ، حيث تقاس الاختلافات المشاهدة في المقاومة أو شدة الإصابة ، ولاتقسم النباتات إلى فئات .

ويرى Van der Plank عدم استخدام مصطلح مقاومة الجينات الثانوية Minor Gene Resistance لوصف حالة المقاومة الكمية ، لأنه قد يتحكم فيها جينات قليلة ذات تأثيرات رئيسية .

ثالثا : مصطلحات تتعلق بثبات المقاومة أو تدهورها

سلالات وطرز المسبب المرضي

١ - الطراز البيولوجي Biotype :

هو أي تقسيم تحت النوع Species يكون مبنياً على أي أساس غير مورفولوجي .