وفى مجال النيماتودا .. تستخدم بعض التقسيمات التى تقع تحت النوع الواحد كما يلى:

١ – السلالة race، وقد استخدمت فى تحديد الاختلافات التى توجد بين عشائر نيماتودا حوصلات فول الصويا *Heterodera glycines*.

٢ – الطرز الباثولوجى pathotype، وقد استخدم فى تحديد الاختلافات التى توجد بين عشائر نيماتودا حوصلات البطاطس *Globodera pallida*، و *G. rostochiensis*.

٣ – الطراز البيولوجى biotype، وقد استخدم فى تحديد الاختلافات التى توجد بين عشائر نيماتودا الساق والأبصال *Ditylenchus dipsaci*.

هذا .. وبينما يتم التمييز بين السلالات – أحيانًا – بمدى العوائل، كما فى حالة سلالات نيماتودا تعقد الجذور، فإن الطرز الباثولوجية يُعتمد فى تمييزها على جينات المقاومة التى توجد فى مختلف الأصناف وسلالات التربية والأنواع القريبة، كما فى حالة نيماتودا حوصلات البطاطس (عن Roberts ٢٠٠٢).

مصطلحات خاصة بتدهور المقاومة، والضراوة النوعية والكمية وأنواع التفاعلات بين العائل والمسبب المرضى

١ – الضراوة النوعية Virulence:

يعنى بمصطلح الضراوة – غالبًا – التطفل الرأسى Vertical Pathogenicity – أى القدرة على إحداث الإصابة، والقدرة على كسر المقاومة الرأسية – مقابل المصطلح Aggressiveness، الذى يعنى به – غالبًا – التطفل الأفقى Horizontal Pathogenicity أى المستوى الكمى للقدرة على إحداث الإصابة.

وبينما لا تتفاعل سلالات الطفيل التى تختلف فى درجة ضراوتها Aggressiveness مع أصناف العائل التى تختلف فى مستوى مقاومتها الأفقية، فإن سلالات الطفيل التى تختلف فى درجة ضراوتها Virulence تتفاعل مع أصناف العائل التى تختلف فى مقاومتها الرأسية. ويتوقف عدد سلالات الطفيل التى يمكن تمييزها من هذا الطراز على عدد جينات المقاومة المتوفرة فى العائل.

ومن الاستعمالات الأخرى لمشتقات المصطلح Virulence وصف المسبب المرضى بأنه Virulent حينما يكون ذا قدرة عالية على إحداث الإصابة Strongly Pathogenic. كما يستعمل علماء البكتريولوجى المصطلحين Virulent، و Avirulent بمعنى قادر على إحداث الإصابة Pathogenic، وغير قادر على إحداثها Non-Pathogenic على التوالى.

٢ – جينات الضراوة V-genes، أو v-genes:

هى الجينات المسئولة عن الضراوة الرأسية لسلالات الطفيل.

٣ – الجينات المقابلة Matching Genes:

يستخدم هذا المصطلح للدلالة على جينات الضراوة الرأسية V-genes فى الطفيل التى تقابل جينات المقاومة R-genes فى العائل، والتى تمكن الطفيل من كسر مقاومة العائل.

٤ – طراز طفيلى ذو ضراوة رأسية معقدة Complex Vertical Pathotype:

يستخدم هذا المصطلح لوصف الطرز الطفيلية ذات الضراوة الرأسية التى توجد بها أعداد كبيرة نسبيًا من جينات الضراوة V-genes.

٥ – كسر المقاومة Breakdown of Resistance:

يستخدم هذا المصطلح للدلالة على الحالات التى تفقد فيها المقاومة الرأسية، عند ظهور وانتشار سلالات فسيولوجية جديدة قادرة على التغلب على هذه المقاومة. ويتضح من هذا التعريف أن المقاومة ذاتها لم تفقد، ولم تتغير، وإنما الذى تغير هو الطفيل.

٦ – العوائل المفرقة Differential Hosts:

يستخدم مصطلح عوائل مفرقة لوصف مجموعة من الأصناف التى تحمل كل منها عاملاً وراثيًا معينًا للمقاومة الرأسية، وتستخدم للتفريق، أو التمييز بين السلالات الفسيولوجية المختلفة للطفيل التى تحمل كل منها عاملاً وراثيًا معينًا للضراوة Vertical Pathotype، إلا أن المصطلح ذاته يستخدم فى الفيرولوجى – وأحيانًا فى بعض الفروع الأخرى لأمراض النبات – للتمييز بين مسببات مرضية مختلفة كلية. وفى حالات كهذه .. قد تنتمى العوائل المفرقة لأنواع، أو أجناس، أو عائلات نباتية مختلفة.

٧ – عشيرة من العائل ذات طراز معين للمقاومة Pathodeme:

يوجد – على سبيل المثال – Vertical Pathodeme، و Horizontal Pathodeme، و Oligogenic Pathodeme ... إلخ.

٨ – درجة الضراوة أو الضراوة الكمية Agressiveness:

تعبر درجة الضراوة عن المستوى الكمى للضراوة، وقد وضع Van der Plank هذا المصطلح ليدل على التطفل الأفقى Horizontal Pathogenicity، على غرار المقاومة الأفقية. ويوجد من كل مسبب مرضى عدد لا نهائى من السلالات التى تختلف فى درجة ضراوتها، ويكون اختلاف ضراوتها بنفس الدرجة النسبية على الأصناف المختلفة، وبذا .. لا يمكن تمييزها باستخدام أصناف مفرقة. ويهتم المربى باختيار السلالات العالية الضراوة عند إجراء اختبارات تقييم المقاومة.

٩ – فقدان المقاومة الأفقية Erosion:

يكون فقد المقاومة الأفقية تدريجيًا وعلى مدى فترة زمنية طويلة، على خلاف فقد المقاومة الرأسية (Breakdown) الذى يكون فجائيًا وبصورة درامية. كذلك فإن الذى يتغير فى حالة فقدان المقاومة الأفقية هو العائل، على خلاف فقدان المقاومة الرأسية التى يتغير فيها الطفيل.

١٠ – تأثير فيرتيفوليا Vertifolia Effect:

يستخدم هذا المصطلح لوصف الحالات التى تفقد فيها المقاومة الأفقية عند تربية الأصناف الجديدة، بسبب توجيه المربى جل اهتمامه إلى المقاومة الرأسية أثناء الانتخاب للمقاومة. وينسب هذا المصطلح إلى صنف البطاطس Vertifolia ذى المقاومة الرأسية للندوة المتأخرة.

يحتوى هذا الصنف على جينين لمقاومة الندوة المتأخرة، هما: R3، و R4، وعندما ظهرت السلالة (3,4) من الفطر المسبب للمرض أصبح هذا الصنف قابلاً للإصابة بالمرض بصورة تامة، الأمر الذى دلّ على الانخفاض الشديد لمستوى المقاومة الأفقية فيه. وقد أطلق Van der Plank على هذه الظاهرة (ظاهرة الفشل التام للصنف فى مقاومة المسبب

المرضى بعد ظهور السلالات الفسيولوجية القادرة على التغلب على مقاومته الرأسية) اسم تأثير فيرتيفوليا Vertifolia effect.

إن مصطلح الضراوة aggressiveness (أو aggressivity) يعنى به ما إذا كان المسبب المرضى قادر على إصابة النبات، أم غير قادر، فهو يدل على مدى قدرة الطفيل على الهجوم على النبات، بهدف تكوين علاقة تطفلية معه، تنتهى بإصابته بذلك الطفيل. هذا وتقاس الضراوة كميًّا بمدى شدة الإصابة التى يمكن أن تحدثها عشيرة الطفيل فى عشيرة من العائل.

أما مصطلح الـ virulence فيعنى به مدى قدرة المسبب المرضى على إحداث أعراض المرض؛ فهو يدل على مدى شدة الأعراض التى يمكن أن يسببها المسبب المرضى فى العائل. وبدون الـ virulence فإن الطفيل parasite لا يكون مسببًا مرضيًّا pathogen؛ فهى التى تحول الطفيل إلى مسبب مرضى.

وقد يكون أحد المتطفلات (نوع أو تحت نوع أو طراز بيولوجى ... إلخ) على درجة عالية من الـ virulence على تركيب وراثى معين من العائل، بينما قد يكون على درجة منخفضة من الـ virulence، أو حتى nonvirulent على تركيب وراثى آخر. ولذا .. فإنه من السهل أن يختلط مفهوم الـ virulence مع مفهوم الاختلافات فى شدة الحساسية للإصابة بين مجموعة من التراكيب الوراثية للعائل. ولفصل وتمييز الـ virulence الخاصة بمسبب مرضى معين عن تأثير حساسية العائل، يجب تقدير شدة الأعراض المرضية على مدى من التراكيب الوراثية للعائل باستخدام تركيزات مختلفة من لقاح المسبب المرضى.

ويحدِّد مصطلح pathogenicity القدرة الكمية على إحداث المرض، وعند تقديرها يؤخذ فى الاعتبار مدى الضراوة الكمية aggressiveness أو النوعية virulence للمسبب المرضى. ويتم تقديرها بقياس قدرة الطفيل الذى ينمو ويتكاثر على العائل. وبشدة الأعراض التى تظهر على مجموعة من التراكيب الوراثية للعائل عند استعمال تركيزات مختلفة من لقاح المسبب المرضى.

وتجدر الإشارة إلى أن مصطلح pathogenicity يستخدم — كذلك — فى الحالات التى لا توجد فيها أية علاقة بيولوجية بين الكائن المرض والنبات المصاب، كما فى حالات الـ allelopathy (عن Bos & Parlevliet ١٩٩٥). هذا .. ويعطى Shaner وآخرون (١٩٩٢) مزيدًا من التفاصيل عن المصطلحات الخاصة بالقدرة على إحداث الإصابة. والضراوة كما تستخدم فى مجال أمراض النبات.

إن مجاميع المصطلحات الثلاث (القابلية للإصابة مقابل المقاومة والحساسية مقابل القدرة على التحمل، والاستعداد الشديد للإصابة مقابل الاستعداد المنخفض) هى علاقات عكسية يعنى بها مستويات مختلفة من نفس الأمر، مثلاً .. كلما زادت القابلية للإصابة انخفضت المقاومة، فهى كلمات متناقضة المعنى.

لقد عُرِّفت القابلية للإصابة susceptibility بأنها عدم قدرة النبات على مواجهة تأثيرات أى عامل ضار أو مسبب مرضى، أو هى عدم القدرة على الدفاع أمام اجتياح مسبب مرضى ما أو فيرس له. ويمكن القول أن القابلية للإصابة تتضمن كل حالات عدم المناعة، على الرغم من أنها ترتبط فى الذهن — غالبًا — بشدة ظهور الأعراض.

أما المقاومة resistance فقد عُرِّفت بأنها قدرة العائل على إعاقة نمو ونشاط الطفيل أو المسبب المرضى، وإعاقة تكاثر الفيرس. أو هى قدرة النبات على تحييد عامل كيميائى ضار يتكون عقب بدء الإصابة.

وتعرف الحساسية sensitivity بأنها صفات النبات التى تجعله يتفاعل مع المسبب المرضى أو العامل البيئى بطريقة تؤدى إلى زيادة شدة الأعراض المرضية الناتجة عن الإصابة، بما فى ذلك النقص فى المحصول. وإذا لم يستجب النبات لاجتياح المسبب المرضى له أو لتعرضه للعامل البيئى الضار فإن هذا يقود إلى حالة إصابة غير ظاهرة latent infection، أو إلى حدوث أضرار ميكانيكية mechanical injury، ولا يعد النبات — حينئذٍ — حساسًا.

أما فرط الحساسية hypersensitivity (وهى نوع من المقاومة) فهى الاستجابة العنيفة

لهجوم المسبب المرضى أو الفيرس بطريقة تؤدى على الموت الفورى للنسيج الذى تم اجتياحه؛ مما يمنع استمرار تقدم الإصابة (عن Bos & Parlevliet ١٩٩٥).

مصطلحات خاصة بثبات المقاومة

١ – المقاومة التى تتحمل البقاء لفترات طويلة Durable Resistance (أو المقاومة المستدامة):

يعنى بذلك المقاومة التى يمكن أن تبقى ما بقى الصنف فى الزراعة التجارية، أى إلى أن تحل محله أصناف أخرى تتفوق عليه فى المحصول وصفات الجودة. وهى – بذلك – تعبر عن هدف للمربى، ولا تصف نوعًا من المقاومة يمكن تحديده على أسس وراثية أو فسيولوجية.

٢ – المقاومة المتبقية Ghost Resistance:

إن الترجمة الحرفية للمصطلح الإنجليزى هو "مقاومة الشبح"، ويعنى بها المقاومة التى تتبقى فى الصنف بعد كسر مقاومته الرأسية، والتى ترجع إلى ما يحمله هذا الصنف من مقاومة أفقية.

٣ – الصنف المتعدد السلالات Multiline Variety:

يتكون الصنف المتعدد السلالات من عديد من السلالات تحتوى كل منها على جين مختلف للمقاومة الرأسية. ولهذه الأصناف أهمية كبيرة فى مقاومة الأمراض التى تحدثها الطفيليات الإجبارية التطفل، والتى تسبب أمراضًا تنتشر أوبئتها بطريقة "الربح المركب" Compound Interest Diseases (Robinson ١٩٦٩، و Federation of British Plant Pathologists ١٩٧٣، و Van der Plank ١٩٨٤، و Bos & Parlevliet ١٩٩٥).