

## الأشكال المتعلقة بتداخل العائل مع المتطفل في أصداء الحنطة (القمح) بدلالات أنواع الإصابة

د. محمد عبد الخالق الحمداني

تتضمن أغلب البحوث الجارية في حقل الأمراض النباتية وخاصة في بحوث طلبة الدراسات العليا والمراكز البحثية المعنية بوقاية النبات في أغلب الدول العربية إختبارات السلوك المرضي لمجموعة من الأصناف المعتمدة أو الأصناف الواعدة أو نتاجات برامج التربية والتحسين بهدف تشخيص مصادر مقاومة ضمن برامج الغرلة والإنتخاب (Screening & selection for Disease Resistance). ولغرض إعادة قراءة النتائج المستحصلة من تلك الإختبارات يتطلب منا أولاً أن نعرف طبيعة العناصر التي نتعامل معها، وأقصد هنا أطراف العلاقة التي تتحكم بالنتائج التي نطمح لملاحظتها وهي العائل (الصنف) والممرض (مسبب المرض) والظروف البيئية (درجة الحرارة والرطوبة والفترة الضوئية). إن مفهوم مصطلح العائل (Host) عند المختصين بالأمراض النباتية (Plant Pathologists) غالباً ما يكون مختلف عن ما يعنيه لدى المختصين بالمحاصيل الحقلية (Agronomists). ولكي نتعرف على الفرق الكبير بين ما يدور في أذهان المجموعتين نسردها المثال التالي: لو وضعت بذور عشرة أصناف حنطة (قمح مثلاً) في أواني صغيرة وطلبت عدداً من المختصين أن يكتبوا سطراً عن كل صنف، لرأيت مختصي المحاصيل يوصفون لون وحجم وشكل بذور كل صنف، بينما يقف المختصين بالأمراض النباتية حائرين ما يكتبون لأنهم ليس معنيين بحجم وشكل ولون البذور..... فهذه المواصفات لا تقدم ولا تؤخر فيما يبحثون عنه.... وأغلب الظن... سيقولون أو سيكتبون بأنها بذور تراكيب وراثية من الحنطة (القمح)... لذلك فإن ما يفكر به المختصين بالأمراض النباتية هو أبعد من طول السنبل أو شكل ولون وحجم الحبة وحتى وزن 1000 حبة أو عدد التفرعات حتى حاصل الهكتار، بل إنهم يتساءلون عن مدى إمتلاك هذا الصنف أو ذاك من قدرة على التصدي لهجوم متوقع لمسبب مرضي محدد مثل مسببات أمراض صدى الأوراق أو الصدا الأصفر أو صدا الساق أو أي مسبب مرض قد تحدث وبأثيره خلل في أهم أركان الأمن الغذائي للناس.

ولو أمعنا النظر في طبيعة عناصر هرم الإصابة المعروف بالهرم المرضي (Disease Pyramid) في نسبة عالية جداً من البحوث الجارية في معظم المراكز البحثية والجامعات أو كليات الزراعة في وطننا العربي، لوجدنا بأننا غالباً ما نعرف القليل عن مسبب المرض وهذا القليل لا يتعدى عن إننا عزلنا وحداته اللقاحية (أبواغ أو سبورات يوريدينية) من بثرات على عائل معين مما يخلق لدينا شعوراً بأن هذه العزلة فعالة... بينما لانملك أي فكرة عن العوائل النباتية (الأصناف) التي سنقوم بتلوين نباتاتها وهذا ما دعانا لدراسة سلوكها أو إستجاباتها المرضية لعزلة الفطر المعين.... لذلك فنحن نتعامل مع تراكيب وراثية مجهولة أي تلوث أوراق صنف معين لا توجد لدينا أي فكرة عن وجود أو عدم وجود مورثات مقاومة مخصصة للفطر الممرض.... ونستخدم أبواغ يوريدينية لعزلة من الفطر المسبب لانعرف عنها أي معلومه ماعدا إنها عزلت من بثرات كانت على أوراق صنف آخر...

إن نحن نتعامل مع عائل مجهول التفاعل وممرض مجهول القابلية للإمراضية... ومن الغريب إن معظم الدراسات التي ذكرت أماكن تواجدها في المقدمة تواجه هذا النوع من صيغ العلاقة...، حيث لا توجد معلومات عن طرفي العلاقة. إن حديثي المركز عن طرفي العلاقة لا يعني تجاهل الطرف الثالث الذي لا يقل أهمية عنهما ولكني أريد أن أتفرغ للطرفين العائل والممرض لأنني أفترض توفر الظروف البيئية المناسبة لإنشاء وتطور العلاقة.

وبالمقارنة مع هذا النوع من الإختبار بين طرفين مجهولين.... تبرز لنا روعة الأصناف التفريرية (Differential Varieties)، في توفيرها معلومة مهمة عن كل عائل فيها، وبذلك

وفرت علينا سهولة كبيرة في قراءة المجتمعات السكانية للممرضات في اي منطقة جغرافية وفي أي زمان ، لأن جميع ما ينتج لدينا من أنواع الإصابة سواء كانت من النوع العالي أو الواطيء مفيدة لنا وبالتالي فإن وضع الإستنتاجات التي تخص طرفي العلاقة غالبا ما يكون منطقيا لأنه يعتمد على حقائق واضحة .....وهو إننا وقبل أن تنشأ العلاقة ... نعرف ماذا يحمل العائل .... وأقصد هنا مورث المقاومة ..... لذلك تكون الصيغة في العلاقة هي عائل معروف وممرض غير معروف.... لذا فإن نتائجها تعكس للعاملين عليها قناعات كثيرة لا تقتصر فائدتها على المختصين بالأمراض النباتية فحسب بل تمثل معلومات مهمة لمربي النبات المهتمين ببرامج تحسين المقاومة لهذا المرض .....

إن توفر الأصناف التفريقية لن يكون حاضرا في كثير من الدراسات المتعلقة بتقييم السلوك المرضي أو تفاعل العائل ، لذلك فعلى أن نتعرف أولا على أشكال أو صيغ طرفي العلاقة من خلال أنواع الإصابة الملاحظة على العائل. وحتى تكون الصورة واضحة عن ما تقدم فإن الجدول التالي يبين جميع الصيغ المتوقعة عن العائل والمسبب الممرض في الدراسات الجارية التي تهدف إلى تحليل وتشخيص التراكيب الوراثية المتحكمة في تفاعل العائل وإراضية الممرض من خلال أنواع الإصابة الناتجة من تداخل طرفي العلاقة شرط توفر الظروف البيئية المناسبة لنشوءها وتطورها .

جدول 1. طرائق التحري عن تفاعل العائل وإمراضية الممرض في تجارب أصداء الحنطة

الإستنتاج المتوقع لأزواج المورثات المتناظرة Expected Conclusion for Corresponding Gene Pairs <sup>4</sup>	أنواع الإصابة الملاحظة Infection Types Observed <sup>3</sup>	القابلية الإمراضية للممرض Pathogen pathogenicity <sup>2</sup>	تفاعل العائل Host reaction <sup>1</sup>	صيغ التداخل بين العائل والممرض H:P Interaction Forms
يوجد على أقل تقدير مورث(جين) خاص بالتفاعل الواطيء في العائل و عن الإمراضية الواطئة في الممرض	نوع إصابة واطيء Low Infection Type	مجهول الإمراضية Unknown Pathogenicity	مجهول التفاعل Unknown Reaction	I
يتعذر وجود إستنتاج محدد لطرفي العلاقة	نوع إصابة عالي High Infection Type			
هناك مورث هجين في المسبب الممرض يتحكم في إمراضية واطئة	نوع إصابة واطيء Low Infection Type	مجهول الإمراضية Unknown Pathogenicity	تفاعل واطيء Low Reaction	II
لا بد وأن يحمل الممرض مورث يتحكم بالإمراضية العالية	نوع إصابة عالي High Infection Type			
هناك بكل تأكيد زوج آخر من المورثات المتناظرة يعمل وهو ليس الزوج المعروف	نوع إصابة واطيء Low Infection Type	مجهول الإمراضية Unknown Pathogenicity	تفاعل عالي High Reaction	III
لا يوجد إستنتاج محدد حول	نوع إصابة			

القابلية للإصابة .....	عالي High Infection Type			
هناك على ما يبدو وجود زوج من المورثات المتناضرة غير تلك المعروفة	نوع إصابة واطيء Low Infection Type	إمراضية عالية High Pathogenicity	تفاعل مجهول Unknown Reaction	IV
لا يوجد إستنتاج محدد حول تفاعل العائل .....	نوع إصابة عالي High Infection Type			
هناك زوج من المورثات المتناضرة أو تكون المورثات المسيطرة على تفاعل العائل هجينة	نوع إصابة واطيء Low Infection Type	إمراضية واطنة Low Pathogenicity	تفاعل مجهول Unknown Reaction	V
هناك مورث التفاعل العالي في العائل .....	نوع إصابة عالي High Infection Type			

1. صفة موروثية في العائل النباتي يتحكم بها زوج أو أكثر من الجينات (المورثات) عادة ما يتكشف فعلها عند تداخل العائل مع ممرض معين.
2. صفة موروثية في الممرض يتحكم بها زوج أو أكثر من الجينات (المورثات) التي يتكشف فعلها عند تداخل الممرض مع عائل معين.
3. المظهر الخارجي المرئي الذي يعكس تداخل العائل مع الممرض في ظروف بيئية مناسبة لنشوء التداخل وتطوره.
4. بما إن نوع الإصابة هو إنعكاس لما حدث من تداخل بين أزواج جينات متناظر ( أي لكل جين مسؤول عن التفاعل في العائل هناك ما يناظره جين مسؤول عن الإصابة في الممرض) ، فإن نوع التفاعل يمكن أن يعكس إستنتاجات محددة عن طرفي العلاقة أو لأحد الأطراف على أقل تقدير.

وعلى الرغم من إمكانية وضع صيغ أخرى متناوبة إضافية ... فإن ما يوجد في الجدول يكاد أن يكون شاملا لجميع ما نصادفه في دراساتنا عن الأصداء ... لذلك يلاحظ في الصيغ كثرة تداول العوائل مجهولة التفاعل .. وهذا هو القاسم المشترك لجميع دراسات تقييم السلوك المرضي أو الإستجابات المرضية لأصناف محصول ما أو نتاج برامج تربية وتحسين أو غربلة تغييرات تم إستحداثها بطرائق عديدة كما يحصل عند إستخدام التطفير . إن القاسم المشترك في جميع هذه التراكيب الوراثية غالبا ما يكون مجهولا... بينما قد تتوفر لدينا قابلية إمراضية عالية لعزلة معينة أو مجتمع سكاني متواجد بكثرة على جميع نباتات الأصناف المنزرعة ولسنوات عديدة..

ومن النظر إلى التصاميم الخمسة والإستنتاجات المذكورة أراء كل منها يمكن القول بأن التصميمين الثاني والخامس هما الأكثر فائدة في إشتقاق معلومات عن المتطفل والعائل على التوالي بسبب تداخل جينات العائل المسؤولة عن المقاومة وجينات المسبب الممرض المسؤولة عن عدم الفعالية لإنتاج النوع الواطيء من الإصابة.

أما التصاميم الأخرى ، فعلى الرغم من انها اقل فائدة بالمقارنة ، إلا أن فيها بعض المعلومات المفيدة ، فعلى سبيل المثال فإن التصميم الاول السائد في معظم دراساتنا ... فإنه ينتج لنا بعض المعلومات عندما تكون النتيجة نوع واطيء من الإصابة وهذه المعلومات قد نستفاد منها عند البحث عن ازواج جديدة من الجينات المتناضرة . يمكن القول كذلك عن التصميمين الثالث والرابع. ومن الجدير ذكره هنا إن نوع الإصابة المسيطر عليه بواسطة زوج خاص من الجينات المتناضرة والمتماثلة لطرفي العلاقة (RRPP) وتحت ظروف بيئية ثابتة عادة ما يكون صفة غير متغيرة، وبذلك فإن تكرار ظهور نوع الإصابة الواطيء لأي تداخل غالبا ما يعكس تداخل بين جينات متماثلة تتحكم بالمقاومة في العائل وعدم الفعالية الإمراضية في الممرض ، مما يسهل علينا وبشكل واضح تشخيص إيجابي لأزواج الجينات المتناضرة ، وقد يتكشف وجود هذه الأزواج المتناضرة في صنف آخر عرف بحساسيته تجاه عزلات أخرى لنفس المسبب الممرض. يمكن كذلك توضيف الأنواع الواطئة من الإصابة للحصول على معلومات عن احتمالية التراكم الوراثية الخاصة بإمراضية المتطفل عندما يكون العائل (الصنف) العائل يحمل اثنين أو أكثر من جينات المقاومة المعروفة والتي إن تداخلت مع الجين المتماثل لغير الفعالية في الممرض تنتج نوع إصابة واطيء على ذلك العائل. يمكن تلخيص ما جرى في النقاط التالية:

1. نوع إصابة واطيء بعد التلويت الإصطناعي يعكس وجود زوج من المورثات في العائل يتحكم بالتفاعل الواطيء ... يناظره زوج يتحكم بالقابلية الإمراضية الواطئة في الممرض.
2. أنواع الإصابة العالية لا تعكس إستنتاج محدد لأن هذا النوع من الإصابة قد يسببه توفر التفاعل العالي في العائل أو توفر الإمراضية العالية في الممرض أو توفرهما معا....
3. وجود نوع إصابة واطيء على عائل معروف يتفاعله العالي مع عزلات أخرى من الممرض يعكس وجود زوج اخر من جينات التفاعل الواطيء فيه إضافة للزوج الأخر المتحكم بالتفاعل العالي المعروف.
4. لايمكن وضع أي إستنتاج عن نوع إصابة بدون التأكد من توفر ظروف بيئية مناسبة لنشوء وتطور العلاقة بين العائل والممرض.
5. إن ما تضمنته المقالة يتضمن الصفات الموروثة في كل من العائل والممرض ولا يشمل أنواع الإصابة الناتجة من برامج إستحداث المقاومة أو ما يعرف بالمقاومة المكتسبة.
6. وأخيرا فإن هذه الحقائق لاتلغي الطرائق الحديثة في تشخيص مواقع جينات المقاومة في العوائل النباتية ونقلها لأصناف تجارية بوقت قصير ولكننا يجب أن نفهم خلفيات ما نريد نقله من عائل لأخر. إن توضيف التقنيات الحديثة في الأمراض النباتية ما كان أن يحصل من دون معرفة هذه العلاقات ، لذلك علينا أن نتعامل مع التقنية الحديثة بدون أن ننسى المفاهيم الأساسية لكي لا نفقد هويتنا كمختصين أو عاملين بالأمراض النباتية.

مع تمنياتي

د. محمد عبد الخالق الحمداني