المحاضرة السابعة **seventh lecture**

عنوان المحاضرة: الاصابة الكامنة للفايروس **Title : Latent infection of virus**

الاصابة الكامنة Latent infection

يقصد بالإصابة الكامنة وجود الفايروس في النبات مع عدم وجود ما يستدل عليه , اي لا تظهر اعراض الاصابة بالفايروس فيبدو النبات سليم , وتسمى ايضا بالاصابة المقنعة Masked infection .

اقسام الاصابة الكامنة : يمكن ان نقسم الاصابة الكامنة او المقنعة الى قسمين هما .
1 – تحدث استجابة اولية (ظهور اعراض) ثم تختفي ويصبح النبات سليم ظاهريا .

واسبابها : يعزي الى قلة تركيز الفايروس او انخفاض تركيزه فيما بعد , وهذ الاعراض يمكن تحفيزها مرة ثانية بالعدوى بفايروس اخر . مثل فايروس الحامول الكامن Dodder latent virus , وهو من الفايروسات المقنعة اي لا تظهر اعراض (اصابة مقنعة) يمكن تحفيزه عند العدوى بفايروس Tomato necrosis virus (TONV) وبعد الاصابة واجراء العدوى تظهر اعراض فايروس الحامول ثانية ويزداد تركيزه .

مثال اخر هو اصابة الليمون الحلو والليمون الحامض بفايروس Citrus tristeza v. ترستيزا الحمضيات او مرض التدهور السريع في الحمضيات , هذا الفايروس يكون كامن على كل من الليمون الحلو والليمون الحامض اذا كانت على اصولها (بدون تطعيم) , لوحظ ان تركيز الفايروس في الليمون الحلو عالي وتركيزه في الليمون الحامض اقل او واطئ , اجريت عملية تطعيم (طعم من الليمون الحلو على اصل من الليمون الحامض وبنفس الوقت طعم من الليمون الحامض على اصل من الليمون الحلو) في الحالة الاولى ماتت الاشجار اما الحالة الثانية فلم تتأثر الاشجار بسبب تغيير التركيز وهذه امثلة على الاستجابة الاولية .

2 – لا تظهر استجابة اولية ويكون الفايروس كامن بشكل تام , وهنا لايتحفز الفايروس باصابة ثانية . ويعزى السبب الى حصول حالة من التوازن بين الفايروس والنبات نتيجة للتضاعف بشكل مستمر واصبح النبات متحملا للاصابة .

ما اهمية الاصابة الكامنة ؟؟

في الفايروسات والامراض النباتية اذا عرف مصدر الاصابة يمكن تفاديه بسهولة وفي حالة الفايروسات فأن الاعراض الظاهرية لها دور كبير ومهم في تشخيص المرض الفايروسي او الاستدلال عليه وبالتالي امكانية معالجة انتشاره في الحقل او بين النباتات في حين عندما تكون الاعراض غير ظاهرة كما هو الحال الاصابة الكامنة فان الفايروسات يمكن ان تنتقل الى عدة

نباتات ميكانيكيا او بواسطة النواقل الى الحقل دون علم المزارع , واكثر هذه الظواهر اهمية هو في التكاثر الخضري البستني , خصوصا في تطعيم الاشجار (اشجار الفاكهة) فأذا كانت الشجرة الطعم مصابة فيمكن ان ينتقل المرض الى جميع الشتلات .

اذا اهمية الاصابة الكامنة هو نقل الامراض الفايروسية الى النباتات السليمة دون علم المزارع والخسائر التي تحدث بعد ذلك .

حركة الفايروسات داخل النبات .

بعد دخول الفايروس الى الخلية النباتية (نبات العائل) لا بد ان تنتقل الى مواقع تكاثرها داخل الخلية , وبعد تكاثرها داخل الخلية تنتقل منها الى الخلايا المجاورة ثم من هذه الخلايا تنتشر الى مختلف اجزاء النبات مسببة الاصابة او العدوى الجهازية systemic infection .

توجد نوعين من الحركة الفايروسية في النبات

1 – حركة بطيئة : وهذه تتم بين الخلايا المتجاورة (خلية واخرى) وتدعى cell to cell movment وهذه تتم عن طريق الجسور البروتوبلازمية بين الخلايا Plasmodesmata وهي ثقوب او فتحات في جدران الخلية تربطها مع الخلية المجاورة وتتم حركة الجسيمات للفايروس مع حركة السايتوبلازم بين الخلايا Cytoplasmic streaming الذي له دور مهما في هذه الحركة . وقد يكون مدعوما بفعل الانتشار Diffusion . ان حركة الفايروس بين الخلايا يكون بشكل جسيمات كاملة (Viron) كما تم اثباته من خلال المجهر الالكتروني من قبل العالم Esau وزملائه عام 1967. وكذلك ممكن ان تكون الحركة بواسطة الحامض النووي فقط , ولاثبات ذلك استعملت طفرات من الفايروس TMV ناقصة اي لا تستطيع تغليف نفسها بالبروتين وعند اجراء العدوى بهذه الفايروسات ظهرت اعراض اصابة بالمرض , هذا يعني ان هناك حالة انتقال من خلية الى اخرى بواسطة الحامض النووي لوحده ايضا .

2 – حركة سريع : وهذه تتم عن طريق اوعية اللحاء في النبات المصاب , وان حركة الفايروس هذه لاتعتمد على تركيز الفايروس في الاوعية بل تعتمد بالدرجة الاولى على حركة المواد الكاربوهدراتية في تلك الاوعية , حيث تنتقل من مناطق التصنيع الى مناطق الخزن وعند حدوث خلل في اوعية اللحاء يتوقف انتقال الفايروس .

التداخل بين الفايروسات في الخلية Interference

الاصابة المشتركة Mixed infection

كثير ما يحدث في الطبيعة اصابة النباتات باكثر من فايروس واحد في نفس الوقت , وتدعى الاصابة المختلطة , ومن الطبيعي ان يحدث تداخل بين هذه الفايروسات يظهر باشكال مختلفة .

1- التعارض Antagonism : اي وجد فايروس يمنع تضاعف فايروس اخر ويعرف ايضا بالتضاد وتدعى هذه الحالة حماية التضاد الحماية المتبادلة Cross – protection ,

وفحوى هذه الظاهرة انه اذا لقحنا نبات معين بسلالة (أ) من فايروس معين ثم لقحنا نفس النبات بعد مدة بسلالة (ب) من نفس الفايروس فأن هذه السلالة (الاخيرة ب) لا تصيب النبات . اي ان النبات اكتسب مناعة ضد هذه السلالة الثانية للفايروس . وهذه الحالة شائعة بين السلالات لنفس الفايروس ومن اكثر الفايروسات شيوعا وتظهر فيها هذه الحالة هي TMV . العالم Mckiny (1929) اول من اكتشف هذه الظاهرة , سلالة من TMV تسبب اعراض الموزائيك الاخضر منعت العدوى بسلالة اخرى لنفس الفايروس تسبب اعراض الموزائيك الاصفر .

لذا فأن اكثر ما يمكن قوله هو ان وجود ظاهرة الحماية المتبادلة Cross – protection بين فايروسين قد تعني وجود صلة قرابة بينهما , ولكن عدم وجود هذه الظاهرة لا يعني انعدام صلة القرابة .

سؤال : ما هو Synergism وماهو Antagonism ؟؟

هناك تغاير كبير في شدة ظاهرة الحماية المتبادلة بين الفايروسات التي تربطها ببعضهما صلة قرابة Bennett (1953) قسم هذا التغاير الى :

1 – درجة عالية من الحماية للنبات . كما هو الحال لسلالات فايروس TMV وفايروسات التبقع الحلقي على الطماطة .

2 – درجة حماية متوسطة للنبات . مثل سلالات PXY على البطاطا .

3 – درجة حماية واطئة للنبات المصاب. كما في فايروس التفاف القمة في البنجر السكري

ما هي اسباب ظاهرة التضاد (Cross – protection)؟؟

هناك عدة نظريات عن هذه الظاهرة وهي .

1 – احتلال مواقع الاصابة من قبل السلالة الاولى او الفايروس الاول يمنع وجود الفايروس الثاني .

2 – وجود السلالة الاولى او الفايروس الاول في موقع الاصابة يؤدي الى حدوث تحورات في موقع الاصابة مما يجعل ارتباط السلالة الثانية غير ممكن .

3 – وجود السلالة الاولى يحفز الخلية على تصنيع مواد تقاوم السلالة الثانية , واطلق على هذه المواد المكتشفة بالانترفيرون Interferon وهي مركبات ذات طبيعة بروتينية واطلق عليها مؤخرا اجسام النبات المضادة plant bodies وهذه التسمية اكثر قبولا.

والدليل عليها : اجريت تجربة على نبات يستجيب للاصابة بالفايروس بتكوين بقع موضعية , حيث اصيب نبات تبغ Nicotina tabacum samsun NN بسلالة فايروس TMV واجريت عدوى على الاوراق الكبيرة ثم بعد فترة اجريت عدوى ثانية مرة ثانية على اوراق اخرى حديثة ظهرت بقع صغيرة جدا برأس دبوس واحيانا لم تظهر .

اخذ مستخلص من ورقة مصابة ب TMV واجريت عدوى على نبات مفرط الحساسية , ثم اجريت عدوى مرة ثانية على اوراق سليمة فاختزلت البقع بنسبة 70% . واخذ مستخلص من اوراق غير مصابة وحلل المستخلص على هلام الاكريليماید فوجدوا ان

هناك بروتين في النبات المصاب غير موجود في النبات السليم واخذ هذا البروتين وخلط مع TMV سبب تثبيط للفايروس . وهذا يشير الى ان هناك بروتينات تصنع داخل الخلية وهذه البروتينات ذات قدرة على تثبيط الفايروس .

س : كيف تثبت ان هناك مواد بروتينية تصنع داخل الخلية المصابة ولها القدرة على تثبيط الفايروسات ؟

ج : كتاب الفايروسات صفحة 77 (التاثير على شدة المرض)