المحاضرة الثامنة **eighth lecture**

عنوان المحاضرة: نقل الفايروس **Title : Virus transmission**

تنتقل الفايروسات في الطبيعة بواسطة النواقل , واهم هذه النواقل هي الحشرات . والحشرات قد تكون ذات اجزاء فم قارضة مثل الخنافس والجراد او ذات اجزاء فم ثاقبة ماصة , كالمن والقفازات والذباب الابيض والثربس والحلم , كذلك تنتقل الفايروسات بواسطة الديدان الثعبانية والفطريات .

اولا : الحشرات Insects :

1 – الخنافس ذات اجزاء الفم القارضة . يمكن ان يتصور الشخص ان طريقة النقل في هذه الحالة ميكانيكية ولكنها ليست كذلك حيث تقسم الخنافس الى قسمين

أ – خنافس تحوي غدد لعابية وتكون غير قادرة على نقل الفايروس .

ب – خنافس لا تحوي غدد لعابية وتكون قادرة على نقل الفايروس .

وهذا يعود الى طبيعة او طريقة التغذية بالنسبة للخنافس التي لا تمتلك غدد لعابية , حيث انها تطرح جزء من محتويات القناة الهضمية الى الخارج اثناء التغذية ليساعدها على الهضم , واذا كان هذا الجزء المطروح خارجا حاويا على الفايروس وبوجود الجروح نتيجة التغذية على النبات السليم تحدث الاصابة . مثال نقل فايروس اللفت الاصفر TYMV وفايروس تبرقش الباقلاء BBMV , وتحتفظ الخنافس بالفايروس لعدة ايام قد تصل الى عدة اسابيع طالما كانت هناك اجزاء نباتية مصابة داخل القناة الهضمية .

2 – الجراد . النقل فيه ميكانيكي , مثل نقل فايروس TMV عن طريق التغذية من نبات مصاب (ملوث) وتغذيتها على نبات سليم .

3 – المن (اجزاء الفم الثاقبة الماصة) Aphiditae ويعد اكبر مجموعة حشرية تنقل الفايروسات ويعد النوع Myzus persicae اكثرها اهمية حيث يقوم لوحده بنقل اكثر من 50 مرض فايروسي .

طرائق نقل الفايروس بواسطة حشرة المن

اولا : طريقة النقل غير الباقية Non persistent manner

يطلق على الفايروسات التي تنتقل بهذه الطريقة الفايروسات غير الباقية, او الفايروسات المحمولة على اجزاء الفم Stylet borne virus . في هذه الطريقة تستغرق الحشرة الناقلة على النبات المصاب بين عدة ثواني الى عدة دقائق لاكتساب الفايروس , حيث تدعى الحشرة

الحاملة للفايروس Viraliferons (وهو مصطلح يطلق على كل شيء يحمل الفايروس) . ثم تستغرق الحشرة من ثواني الى عدة دقائق على النبات السليم لاحداث العدوى , وتصبح الحشرة خالية من الفايروس بمجرد تلقيح نبات واحد وتدعى عندئذ ب Non viraliferons , ويفقد الفايروس من الحشرة الحاملة بالانسلاخ ايضا , ومثال ذلك فايروس موزائيك الفاصوليا الاصفر BYMV و CMV و PYV وعادة الفايروسات التي تنتقل بهذه الطريقة تكون موجودة في خلايا البشرة بشكل رئيسي .

ملاحظات حول بعض الخصائص لهذ الطريقة في النقل

- تجويع الحشرة لمدة ساعة – ساعتين قبل عملية النقل او التغذي تزيد من كفاءة النقل, حيث وجد انه عند تجويع الحشرة ووضعها على نبات مصاب لوحظ انها تقوم بعمل غرزات سريعة ومتعددة وهذا يزيد من اكتساب الفايروس
- اطالة فترة التغذية على النبات المصاب يقلل من كفاءة النقل , ويعود السبب الى

ا – قد تصل اجزاء فم الحشرات الى منطقة عميقة لا تحوي الفايروس .

ب – افراز الحشرة للعاب له دورين

a – تاثير مثبط للفايروس

B – يعمل (اللعاب) كغمد حول الرمح (اجزاء فم الحشرة stylet) وبالتالي يزيل الفايروس

ثانيا : طريقة النقل شبه الباقية Semi persistent manner .

في هذه الحالة او الطريقة تحتاج الحشرة عدة دقائق الى عدة ساعات على النبات المصاب لاكتساب الفايروس و ثم نفس المدة على النبات السليم لغرض العدوى . وينتقل الفايروس مباشرة بعد الاكتساب ولكن تبقى الحشرة محتفظة بالفايروس وتكون قادرة على نقله من 1 – 3 ايام لذلك سميت بالشبه باقية (لا توجد فترة حضانة للفايروس في الحشرة).

ووجد ان اطالة فترة التغذية تزيد من كفاءة النقل والتجويع لا يؤثر على زيادة كفاءة النقل , ومن الامثلة على الفايروسات التي تنقل بهذه الطريقة .Citrus tristeza v و . Beat yellow v.

ثالثا : الطريقة الباقية Persistent manner . وتوجد فيها حالتين .

A - الفايروسات التي تنتقل بهذه الطريقة يطلق عليها بالفايروسات العابرة Circulative , حيث تحتاج الحشرة لعدة دقائق الى عدة ساعات على النبات المصاب لغرض الاكتساب (تحتاج الفايروسات الى فترة حضانة في جسم الحشرة) . تتراوح 10 – 20 ساعة (حسب نوع الفايروس) ويمر الفايروس في هذه الفترة الى الغدد اللعابية والى القناة الهظمية ومن القناة الهظمية الى الدم ومن الدم الى الغدد اللعابية ثانية , ثم تستطيع الحشرة من نقل الفايروس) . ثم يحتاج الى عدة دقائق – عدة

ساعات على النبات السليم للعدوى , وتبقى الحشرة محتفظة بالفايروس وقادرة على نقله دون ان تتغذى على مصدر اصابة طيلة فترة حياتها , ولكن الفايروس لا ينقل بواسطة البيض الى الاجيال اللاحقة ومثال عليها , نقل فايروس تقزم واصفرار الشعير (BYDV) بواسطة المن .

B – الفايروسات المتضاعفة .Propagative v

في هذه الحالة ايضا تحتاج الحشرة الى فترة اكتساب من عدة دقائق الى عدة ساعات و الى فترة حضانة ونفس الوقت لغرض العدوى , وهنا تبقى الحشرة حاملة للفايروس ونقله طيلة فترة حياتها وينتقل الفايروس بواسطة البيض الى الاجيال اللاحقة .

ملاحظة : لا يفقد الفايروس في الحالة A و B في عملية الانسلاخ .

مثال فايروس التفاف اوراق البطاطا PLRV وينتقل بواسطة من الخوخ الاخضر وهنا يتضاعف الفايروس داخل جسم الحشرة .

في الطريقة الباقية للنقل , اذا عملنا عدوى على نباتات سليمة بعد اكتساب الحشرة للفايروس ولقحنا عدة نباتات باوقات مختلفة , نلاحظ ان النبات رقم 1 و2 و 3 لم تصاب ولكن 4 و 5 ... الخ اصيبت , وهذا يعني ان الفايروس لم تتم عليه فترة الحضانة عند اجراء العدوى على النباتات 1و2و3 ولكن اكتملت فترة الحضانة بعدة مدة داخل جسم الحشرة ولذلك ظهرت الاصابة في النباتات 4 و 5و الخ .

بسبب فترة الحضانة في الطريقة الباقية للنقل لا يؤثر التجويع على كفاءة النقل وان اطالة فترة التغذية على النبات المصاب تزيد من كفاءة النقل .

رابعا : طريقة غير باقية – شبه باقية

اي ان هناك فايروسات تنتقل بطريقتين يمكن للفايروس ان يكتسب عند وضع الحشرة على النبات المصاب لعدة ثواني او دقائق ثم يكتسب الفايروس ثانية عند ترك الحشرة لعدة ساعات , مثل فايروس موزائيك القرنابيط .Cauliflower mosaic v وينتقل بنوعين من المن .

1- بواسطة من الخوخ الاخضر بطريقة غير باقية
2- بواسطة من اللهانة Prevecoryne brassicae

مخطط يبين عملية الاكتساب للفايروس بطريقتين

ملاحظات عن طبيعة نقل الفايروسات .

وجد ان نقل بعض الفايروسات لا يتم الا بوجود فايروس اخر , ويطلق عليه (اي الفايروس الاخر) بالفايروس المساعد .Helper v ويطلق على الفايروس الاول (الذي ينقل) بالفايروس المعتمد (يعتمد على فايروس اخر) .Dependent v , مثال ذلك مرض تورد التبغ Tobacco Rosette الذي يسببه فايروس تبرقش التبغ .Tobacco mottle v لا يمكن ان ينتقل (معتمد) الا بوجود فايروس اخر مساعد هو فايروس تشوه العروق .Vein distortion v وكلاهما ينقلان بالمن .

تفسير هذه الحالة

A – قد يحدث اثناء عملية تضاعف الفايروس ان يتغلف الحامض النووي للفايروس المعتمد بالغلاف البروتيني للفايروس المساعد , وفي هذه الحالة تستطيع الحشرة من نقله لان عملية النقل تعتمد على الغلاف البروتيني .

B - قد يحدث ارتباط بين الفايروسين وهذا الارتباط يسمح للفايروس المعتمد بالانتقال مع الفايروس المساعد .

- وجد ان عملية النقل في بعض الفايروسات تعتمد على بروتين معين قد يكون موجودا اصلا في النبات , او قد يصنع من قبل الفايروس او الخلية المصابة نتيجة وجود الفايروس .

هناك حالتين في امراض النبات الفايروسية

عند تنقية فايروس موزائيك القرنابيط (Camv) ومحاولة نقله بواسطة حشرة المن Mayzes persicae , لا يحدث نقل علما انه ينتقل بسهولة ولكن عند تغذية الحشرة على نبات سليم ومن ثم على فايروس نقي ثم على نبات سليم حدثت اصابة على النبات الاخير . وهذا يشير الى ان هناك عامل نقل موجود في النبات اصلا (بروتين)اكتسبته الحشرة و استعمله الفايروس للنقل .

حشرة من ← فايروس نقي camv ←نبات سليم ← لم تحدث اصابة

حشرة من ←نبات سليم←فايروس camv ←نبات سليم ← حدثت اصابة

نبات مصاب بفايروس PVY ينقل من نبات مصاب الى اخر سليم , عند تنقية الفايروس (PVY) ونقله بواسطة حشرة المن لا يحدث انتقال او اصابة للنبات الملقح . عند تغذية الحشرة على مستخلص نبات مصاب ولكن خالي من الفايروس ثم على فايروس نقي (PYV) ثم تغذية الحشرة على نبات سليم تحدث الاصابة . وهذا يشير الى ان هناك عامل مساعد (بروتين) في النبات صنع اثناء عملية الاصابة بالفايروس استطاع الفايروس من استخدامه

حشرة من ←فايروس نقي ←نبات سليم ← لا تحدث اصابة

حشرة من ←مستخلص نبات سليم ← فايروس نقي ←نبات سليم ← لا تحدث اصابة

حشرة من ←مستخلص نبات مصاب←فايروس نقي←نبات سليم← حدثت اصابة .