الكلية	القانون
القسم	القانون
المادة باللغة الانجليزية	Plant tissue culture
المادة باللغة العربية	زراعة الانسجة النباتية
المرحلة الدراسية	
اسم التدريسي	محمد رجب كامل علي العسافي
عنوان المحاضرة باللغة الانجليزية	Relationship between viruses and insect vectors
عنوان المحاضرة باللغة العربية	علاقة الفيروسات بالحشرات الناقلة
رقم المحاضرة	6
المصادر والمراجع	**الرفاعي,** عبدالرحيم توفيق وسمير عبد الرزاق الشوبكي (2007). زراعة الانسجة والاكثار الدقيق للنبات, المكتبة المصرية للطباعة والنشر , الطبعة الأولى , كلية الزراعة – جامعة المينا – جمهورية مصر العربية **المختار,** سراب عبد الهادي (2020). زراعة الانسجة النباتية . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - كلية الزراعة – جامعة كربلاء . العراق. **محمد,** عبد المطلب سيد ومبشر صالح عمر (2010). المفاهيم الرئيسية في زراعة الخلايا والانسجة والأعضاء للنبات. جامعة الموصل, وزارة التعليم العالي والبحث العلمي, العراق.

محتوى المحاضرة

علاقة الفيروسات بالحشرات الناقلة Relationship between viruses and insect vectors

هناك نوعان من العلاقات بين الفيروس والحشرة الناقلة:-

1- الانتقال بالطريقة الميكانيكية

تتغذى الحشرة على النبات المصاب ثم عند تغذيتها على نبات سليم تنقله الى النبات السليم وتحدث له العدوى مباشرة نتيجة لتلوث اجزاء الفم الخارجية بالفيروس وتفقد الحشرة القدرة على النقل والعدوى خلال ساعات او دقائق من تركها للنبات المصاب, وبعد التغذية على نبات واحد او عدة نباتات سليمة . وتعرف هذه المجموعة من الفيروسات والتي سرعان ما تفقد الحشرة القدرة على نقلها باسم الفيروسات غير الباقية **Non persistent viruses** او الفيروسات الخارجية **External** وهي التي تنقل

اطراف اجزاء الفم .وقد عرفت منذ عام **1972** والى وقتنا الحاضر باسم الفيروسات المحمول **بأجزاء الفم** .وتقوم الحشرات ذات اجزاء الفم القارض او الثاقب الماص بنقل الفيروسات التابعة لهذه المجموعة.

2- علاقة بيولوجية

توجد علاقة بيولوجية بين الفيروس والحشرة الناقلة فعندما تكتسب الحشرة الفيروس بعد ان تتغذى الحشرة على النبات المصاب فأنها لا تنقله مباشرة ولكنها تظل محتفظة به لفترة قد تصل الى طول حياتها وتعرف هذه الفيروسات بالفيروسات الداخلية **Internal viruses** حيث تدخل جسم الحشرة وتضم **المجموعتين الاتيتين-:**

أ.-الفيروسات العابرةCirculative viruses

يطلق عليها احيانا بالفيروسات الباقية **Persistent viruses** او الداخلية **Internal viruses** ولا تتمكن الحشرة من نقل الفيروس مباشرة بعد تغذيتها على نبات مصاب ولكن يجب ان تمر فترة من الزمن بعد التغذية على النبات المصاب حيث تبقى الحشرة محتفظة بالفيروس من عدة ساعات الى عدة ايام تسمى **بفترة الحضانة** تكتسب فيها الحشرة القدرة على نقل الفيروس الى نبات سليم .وحينما تصبح الحشرة قادرة على النقل فأنها تحتفظ بقدرتها على النقل لفترة طويلة ولا تتضاعف هذه الفيروسات داخل جسم الحشرة حيث وجد ان تركيز الفيروس في جسم الحشرة يقل تدريجيا بتكرار تغذيتها على نباتات سليمة وبعد ان تفقد الحشرة القدرة على احداث الاصابة وذلك لفقدان الحشرة الفيروس من جسمها فأنها لا تستعيد القدرة على النقل حتى تتغذى على نبات مصاب مرة اخرى.

ب -الفيروسات المتكاثرة Propagative viruses

هي من الفيروسات الداخلية واتي تبقى داخل جسم الحشرة لفترات طويلة **Persistent** قد تصل الى طول عمر الحشرة كما يمكن ان تنتقل عن طريق الاجيال بالإضافة الى عن طريق بيض الحشرة الناقلة.

ويوجد الكثير من الادلة التي تثبت ان الفيروسات التابعة لهذه المجموعة تتضاعف داخل جسم الحشرة الناقلة حيث لا تفقد الحشرة القدرة على نقل الفيروس طول حياتها وبتكرار تغذيتها على النباتات السليمة كما تمر الفيروسات المتكاثرة بفترة حضانة داخل جسم الحشرة قبل ان تصبح الحشرة قادرة على نقل الفيروس . ومن المعروف ان معظم الفيروسات العابرة او المتكاثرة لا تنتقل نقلا ميكانيكا صناعيا **الحقن الميكانيكي** كذلك فأنه من المعروف ان العلاقات البيولوجية بين الفيروسات والحشرة الناقلة لها تتعرض الى درجة عالية من التخصص فهناك الفيروسات او السلالات من الفيروسات لا تنتقل الا عن

طريق حشرات خاصة او سلالات هذه الحشرة .وتلعب فترات التغذية للحشرات لاكتساب الفيروس من النباتات المصابة وحقنه في النباتات السليمة دورا هاما في كفاءة النقل.

الفايروسات وعلاقتها بالمرستيم القمي

لاحظ بعض الباحثين انخفاض اعداد الفيروسات كلما اقتربنا من المرستيم القمي للنباتات المصابة ولم يعثر على الفايروسات في المرستيم القمي ل **50%** من النباتات المدروسة .وبناءا على هذه الملاحظة اقترح **Morel** و **Martin** سنة **1952** امكانية عزل المرستيم القمي من النباتات المصابة جهازيا بالفيروسات خارج الجسم الحي بهدف الحصول على نباتات خالية منها .ونجحوا في تأكيد هذه الفرضية وحصلوا على نباتات داليا خالية من الفايروسات عند زراعة مرستيم النباتات المصابة .ومنذ ذلك الحين اتبعت هذه التقانة للحصول على نباتات خالية من الفايروسات في العديد من الانواع النباتية.

الطرق المتبعة للحصول على نباتات خالية من المسببات المرضية وخاصة الفايروسية

1- **زراعة القمة النامية او المرستيم القمي**

تنمو كافة النباتات نتيجة لنشاط مرستيماتها القمية .وكما سبق ذكره فان المرستيم القمي يتمثل في قبة **Dome** من الانسجة الواقعة في نهاية الفرع وتكون بقطر حوالي **0.1** ملم وطول **0.3** – **0.2** ملم ,اما القمة النامية فانها عبارة عن المرستيم القمي مضافا اليه بضع ملمترات اخرى من الانسجة الواقعة اسفل المرستيم القمي ويتمثل عادة ب **4** – **2** ازواج من مبادئ الاوراق .ولوحظ ان احتمالية تواجد الفايروس او كثافته تزداد كلما تركنا المرستيم القمي باتجاه الانسجة الواقعة تحته ,وهذا يعني ان احتمالية خلو المرستيم القمي من الفايروسات تكون اعلى مقارنة بالقمة النامية ,حيث انه كلما كبر حجم الجزء النباتي **explant** كلما كانت نسبة نجاح نموه اعلى .**ان اسباب كون المرستيم القمي هو الجزء النباتي الامثل لإنتاج نباتات خالية من الاصابات الفايروسية يعود الى ما يلي-:**

أ-ان زراعة المرستيم القمي على وسط غذائي ملائم يمكن ان يؤدي الى التضاعف وتوالد نباتات اسرع من بقية الانسجة.

ب -النباتات الناتجة تمتلك نفس الصفات الوراثية للنبات الام وذلك لأن الخلايا المرستيمية هي خلايا جسمية متشابهة التركيب الوراثي.

ج -ان المرستيمات القمية للنباتات المصابة بالفايروسات اما ان تكون خالية من الفايروسات او حاوية على تراكيز منخفضة جدا منها.

ويعتقد بان الاسباب التي تجعل المرستيمات القمية خالية او قليلة الفايروسات مقارنة بالأجزاء النباتية الاخرى هي-:

ا-ان المستويات العالية من الاوكسين في القمة النامية قد تثبط تضاعف الفايروس .حيث خلال عقد الخمسينات من القرن الماضي افترض ان تثبيط الفايروس ناتج عن تأثير الهرمونات المتراكمة في القمة النامية والمرستيم القمي التي تعتبر مراكز انتاج هذه المركبات.

ب -ان الانقسام الخلوي السريع في المرستيم القمي يجعله خاليا من الفايروسات من خلال الفعاليات البنائية العالية في الخلايا المرستيمية , الامر الذي يخلق حالة منافسة بين انقسام الخلايا وتضاعف الفايروسات مما يحد من نموه وانتشاره.

ج -لوحظ خلال التجارب على نبات القرنفل ان المرستيمات الحاوية على فايروس التبرقش (**Mottle virus**) تصبح خالية من الفايروسات بعد (**30 – 40**) ساعة من نقلها الى الوسط الغذائي .وقد يكون ذلك ناتجا من تماس المادة النباتية مع الوسط الغذائي كان السبب قد ادى الى التخلص من الفايروسات في المرستيمات النامية خارج الجسم الحي.

د -يعتقد ان خلو المرستيمات القمية من الانسجة الوعائية يمنع من تواجد الفايروسات فـــيـــها.

هـ ان حركة الفايروسات من خلال الروابط البروتوبلازمية **Plasmodesmata** بطيئة جدا ولا تجعله يتماشى مع نمو القمة النامية النشط.

و - ان المجموعة المبطلة لفعالية الفايروس في جسم النبات, ان وجدت فأنها تكون بأعلى فعاليتها في المرستيم القمي مقارنة باي منطقة اخرى.

ان الاسباب الوارد ذكرها اعلاه والتي تفسر غياب جزيئات الفايروس قد لا تنطبق على كافة انواع الفايروسات فقد ثبت وجود الفايروس (**TMV**) وهو فايروس موزائيك التبغ وكذلك الفايروس **PVX** و **CMV** والذي يسبب موزائيك الخيار في الخلايا المرستيمية .وعلى الرغم من ذلك امكن انتاج نباتات جديدة خالية من الفايروسات عند زراعتها في الوسط الغذائي, وقد يعود سبب ذلك الى تأثير مجموعة عوامل متداخلة مع بعضها تتعلق بالوسط الغذائي, منظمات النمو, جرح الخلايا لدى فصل القمة النامية او المرستيم القمي.

2- **معاملة المرستيم القمي بالحرارة قبل او بعد فصله**

تحققت نجاحات عديدة في انتاج نباتات خالية من الفايروسات عند معاملة المرستيم القمي او القمة النامية بدرجات حرارية مرتفعة نسبيا سواء قبل او بعد فصلها عن النبات الام .الا انه من الضروري

تحديد درجة الحرارة والمدة اللازمة لتعريض هذه الاجزاء النباتية للحرارة لكي لا يؤدي ذلك الى قتل المادة النباتية .ويعتمد مقدار درجة الحرارة ومدة التعريض على نوع الفايروس ومدى انتشاره .فقد امكن الحصول على نموات خالية من الفايروس عند تعريض القمة النامية الى الهواء الحار درجة حرارته**37 – 30 م** او تغطيسها بالماء الحار لمدة **10 – 5** دقائق.

وتفيد المعاملة الحرارية كذلك في القضاء على انواع الفايروسات التي لا يمكن التخلص منها عن طريق زراعة المرستيم غير المعامل بالحرارة .فقد امكن التخلص من الفايروس **PVX** و **PVS** من نباتات البطاطا المصابة عند تعريض النباتات للحرارة وقبل فصل المرستيم .الا انه في حالة نبات التبغ وجد ان تعريض المرستيمات المفصولة النامية على وسط صلب او سائل الى درجة حرارة**32 م** وكان فعالا في التخلص من الفايروسات .وامكن زيادة نسبة نباتات القرنفل الخالية من الفايروسات بنسبة **90%** بعد معاملة المرستيم القمي.

3- **المعاملة بالمواد الكيميائية Chemotherapy**

لاحظ بعض الباحثين ان اضافة الاوكسينات والسايتوكاينينات الى الوسط الغذائي تؤدي في بعض الاحيان الى تقليل تركيز الفايروسات ولكنها لم تحد منها نهائيا .لقد امكن زيادة نسبة النباتات السليمة الناتجة عن زراعة المرستيم القمي او القمة النامية عند اضافة بعض مضادات الفايروسات الى الوسط الغذائي .ويستخدم لهذا الغرض مركبات مثل **Thiouracil** و **Malachite** و. **Virazole**

4- **التطعيم الدقيق خارج الجسم الحي In Vitro Micrografting**

يتم اتباع هذه التقانة في الحالات التي يصعب فيها تجذير القمم المرستيمية المزروعة بالطريقة الاعتيادية وخصوصا في الاشجار ,تم استخدام هذه التقانة للحصول على حمضيات خالية من العديد من الفايروسات ,وتتلخص هذه الطريقة باستئصال المرستيم القمي مع **1 – 2** زوج من بادئات الاوراق وتركيبها على بادرات صغيرة الحجم قد تكون ناتجة من البذور ونامية في الوسط الغذائي المعقم ومن ثم تطور الطعم الى نبات كامل يتم نقله فيما بعد الى التربة .يتطلب اجراء هذه العملية دقة فائقة ومهارة خاصة.

UNIVERSITY OF ANBAR