

الميكوبلازما ومكافحتها

تقسيم وتعريف الميكوبلازما او الكائنات الشبيهة بالميكوبلازما

تقسم الميكوبلازما (أو الميكوبلازومات) Mycoplasma ، أو الكائنات الشبيهة بالميكوبلازما Mycoplasma-Like Organisms - حاليا - على أنها بكتيريا فقدت جدارها الخلوى ، وتوضع ضمن صف الموليكيوتات Class Mollicutes مع صفى البكتيريا Bacteria ، والريكتسيات ضمن مملكة بروكاريوتات Kingdom Prokaryotae .

وقد اكتشفت الموليكيوتات فى عام ١٩٦٧ ، وأطلق عليها - بعد ذلك - اسم الكائنات الشبيهة بالميكوبلازما ، ويُقصد بذلك أنها شبيهة بالميكوبلازما التى تسبب أمراضا للإنسان والحيوان .

ويحتوى صف الموليكيوتات على رتبة واحدة هى رتبة Mycoplasmatales ، وهى التى تحتوى - بدورها - على ثلاث عائلات ، تضم كل منها جنسا واحدا ؛ هى أجناس :

Mycoplasma

Acholeplasma

Spiroplasma

والاسم الشائع الاستخدام - حاليا - لجميع الكائنات التى تنتمى لهذه الأجناس هو الميكوبلازما ؛ باعتبارها تنتمى جميعها إلى رتبة Mycoplasmatales ، بالرغم من أن

الميكوبلازما الحقيقية هي تلك التي تنتمي إلى جنس *Mycoplasma* ، بينما تعد الكائنات التي تنتمي إلى جنس *Spiroplasma* - مثلا - من الاسبيريوبلازما (أو الاسبيريوبلازومات) *Spiroplasma* . وبالرغم من ذلك . . فإن معظم المراجع العلمية تناول الاسبيريوبلازما ضمن تناولها للميكوبلازما .

الصفات المميزة للميكوبلازما

من أهم الصفات التي تتميز بها الميكوبلازومات - نباتية التطفل كانت ، أم حيوانية التطفل - ما يلي :

- ١ - هي كائنات وحيدة الخلية وعديدة الأوجه .
- ٢ - يتراوح قطرها بين ٠,٣ و ١,٠ ميكروميتر (μm) ، وتمر من خلال مرشح يبلغ قطر ثقوبه ٤٥٠ نانوميتر (nm) .
- ٣ - تحاط خلاياها بغشاء بلازمي من ثلاث طبقات ، يبلغ سُمكه ١٠ نانوميترات ، وليس لها جدار خلوي .
- ٤ - تحتوى خلاياها على ريبوسومات من النوع الذي يوجد في البكتيريا .
- ٥ - ليس لها غشاء نووي محدد .
- ٦ - تحتوى خلاياها على كل من الدنا والرنا . يوجد الدنا على صورة دائرة من خيط مزدوج يتراوح وزنه الجزيئي بين 4×10^8 و 10^9 ، ويتراوح محتواه من الجوانين + السيتوسين بين ٢٣٪ و ٤١٪ .
- ٧ - تتكاثر - غالبا - بالانشطار الثنائي binary fission ، وبالتبرعم budding .
- ٨ - من الصعوبة بمكان - إن لم يكن من المستحيل - زراعتها في بيئات صناعية . إلا أن الاسبيريوبلازما *Spiroplasma* - وهي قريبة من الميكوبلازما - تزرع بسهولة ، وتأخذ مستعمراتها على البيئات الصلبة شكل البيضة المقلية ؛ حيث يتراوح قطرها بين ٠,١ و ٠,٢ ملليمتر .

٩ - تعتبر الميكوبلازومات مقاومة للبنسلين ، ولكنها حساسة للتراسيكلينات ، والكلورامفينيكول .

١٠ - يمكن أن تصاب الميكوبلازومات بالفيروسات .

وسائل انتقال الميكوبلازما

إن الميكوبلازما - مثل الفيروسات - تنتقل بمختلف وسائل التكاثر الخضري ، وعبر منطقة التحام الأصل بالطعم ، وعبر نبات الحامول ، وأهم وسائل انتقالها الحشرات . وتعد نطاطات الأوراق leafhoppers أهم الحشرات الناقلة للميكوبلازومات ، وإن كانت بعض الميكوبلازومات - مثل اخضرار الحمضيات citrus greening ، وتدهور الكمثرى pear decline - تنتقل عن طريق الـ Spsyllids . وقليل من الميكوبلازومات ينتقل عن طريق نطاطات النباتات planthoppers ، ونطاطات الأشجار treehoppers ، والمن ، والأكاروس .

ومن أهم الميكوبلازومات وناقلاتها الحشرية ما يلي :

ناقلها الحشرى	الميكوبلازما
<u>Macrosteles fascifrons</u>	Aster yellows ميكوبلازما اصفرار الأستر
<u>Diaphorina citri</u>	Citrus greening اخضرار الحمضيات
<u>Euscelis plebejus</u>	Clover phyllody تورق أزهار البرسيم
<u>Dalbulus elimatus</u>	Corn stunt تقزم الذرة
<u>Hishimonus sellatus</u>	Mulberry dwarf تقزم التوت
<u>Empoasca papayae</u>	Papaya bunchy top
<u>Acyrtosiphon pisum</u>	Pea 618M
<u>Colladonus montanus</u>	Peach western X
<u>Psylla pyricola</u>	Pear decline
<u>Oliarus atkinsoni</u>	Phormium yellow leaf
<u>Hyalesthes obsoletus</u>	Potato stolbur استولبر البطاطس
<u>Epitettix hiroglyphicus</u>	Rice white leaf
<u>Macropsis fuscula</u>	Rubus stunt
<u>Jassus indicus</u>	Sandal spike
Leaf Hoppers	Citrus stubborn سيروبلازما استبورن الحمضيات

هذا . . وتتكاثر الميكوبلازومات فى الحشرات الناقلة لها ، وخاصة فى غددها اللعابية وقتاتها الهضمية . فمثلا . . يمكن لنطاط الأوراق *Macrosteles fascifrons* اكتساب ميكوبلازما اصفرار الأستر aster yellows خلال ٣٠ دقيقة من تغذية الحشرة على نبات مصاب. كما يمكن لتلك الحشرة نقل الميكوبلازما إلى نبات سليم خلال فترة مماثلة ، ولكن احتمال نقلها للميكوبلازما يزداد كثيرا بزيادة فترة اكتساب الفيروس إلى يوم أو يومين ، مع انقضاء فترة حضانة latent period قدرها ١٤ يوما - على الأقل - من بداية اكتساب الحشرة للميكوبلازما إلى حين تغذيتها على النباتات السليمة لنقل الميكوبلازما إليها .

تتكاثر الميكوبلازما خلال فترة الحضانة فى جسم الحشرة ، وتنتقل من القناة الغذائية إلى الغدد اللعابية واللعاب . وتزداد فترة الحضانة اللازمة بانخفاض درجة الحرارة ، وينقص فترة الاكتساب . هذا . . ويزداد عدد الميكوبلازما لوغاريتميا - فى جسم الحشرة - خلال فترة الحضانة . وبانقضاء هذه الفترة تصبح الحشرة قادرة على نقل الميكوبلازما إلى النباتات السليمة حتى نهاية حياتها .

ولا تنتقل الميكوبلازما إلى نسل الحشرات الحاملة لها عبر بيض تلك الحشرات .

وتتوفر دلائل على أن الحشرة الحاملة لسلالة معينة من أحد أنواع الميكوبلازما لا يمكنها اكتساب سلالة أخرى من هذه الميكوبلازما .

وتتشابه الميكوبلازما - فى خصائص النقل الحشرى - مع عديد من الفيروسات التى تتكاثر داخل أجسام الحشرات الناقلة لها .

التطفل واعراض الإصابة بالميكوبلازما

تعيش الميكوبلازما التى تصيب النباتات - دائما - فى أنسجة اللحاء داخل الخلايا ذاتها (وليس بينها كما فى الميكوبلازومات التى تصيب الحيوانات) ، وتكون الإصابة - دائما - جهازية .

ولعديد من الميكوبلازومات مدى واسع من العوائل ؛ فمثلا . . تصيب ميكوبلازما

اصفرار الأستر كلا من : الجزر ، والخس ، والبصل ، والسبانخ ، والبطاطس ، والطماطم ، والكرفس ، بالإضافة إلى الأستر ، والجلاديبولس ، والكتان ، وعدد كبير من الحشائش ؛ منها : الجزر البرى ، والداندليون .

وتحدث بعض الميكوبلازومات أعراضا مميزة نادرا ما تحدث بفعل الكائنات الممرضة الأخرى ومن أمثلة هذه الأعراض ما يلي :

١ - تؤدي الإصابة بأحد الميكوبلازومات إلى كسر حالة السكون قبل الموعد الطبيعي لذلك ؛ فتنمو مجموعة كبيرة من الفروع الرفيعة معطية شكل المكنسة ، وتسمى هذه الأعراض « مكنسة العرّاف *withe's broom* » .

٢ - بقاء الأزهار - فى بعض الإصابات الميكوبلازمية - خضراء اللون ، فيما يعرف باسم « اخضيرار *virescence* » .

٣ - تحول الأعضاء الزهرية فى إصابات أخرى إلى تراكيب ورقية الشكل ، فيما يعرف باسم « الورقانية *phyllody* » ، كما فى حالة إصابة الجزر باصفرار الأستر .

ومن الأعراض الأخرى التى تحدثها الإصابات الميكوبلازمية - والتى يمكن أن تحدث بفعل كائنات ممرضة أخرى - التقزم *stunting* ، واصفرار *yellowing* واحمرار *redding* الأوراق (عن *Gibbs & Harrison 1976* ، و *Whitcomb & Tully* ، ١٩٧٩ ، و *Parry 1990*) .

مكافحة الميكوبلازما

- ١ - المعاملة بالمضادات الحيوية المناسبة ، وخاصة فى الأنواع النباتية المعمرة .
 - ٢ - المعاملة الحرارية للأجزاء النباتية المصابة :
- يمكن التخلص من الخلايا النباتية المحتوية على الميكوبلازما - أو تقليل أعدادها كثيرا - بتعريض النباتات النامية لحرارة تتراوح بين ٣٧م و ٤٠م . وعلى النقيض من ذلك .. فإن إحدى الميكوبلازومات - وهى ميكوبلازما تقزم التوت *mulberry dwarf* -

لا يمكنها البقاء في النموات القمية للنباتات في الحرارة المنخفضة ؛ حيث إنها تصيب تلك النموات صيفا (في اليابان) ، ولكنها تنحسر إلى الجذور فقط خلال فصل الشتاء .

٤ - إكساب النباتات مناعة ضد السلالات القوية بعدواها - سلفا - بسلالة ضعيفة من نفس الميكوبلازما (مبدأ المناعة المكتسبة) كما في الأمراض الفيروسية .

٥ - مكافحة الحشرات الناقلة للميكوبلازما .

٦ - زراعة الأصناف المقاومة إن وجدت .

أنواع الميكوبلازما الهامة والأمراض التي تحدثها

يعرف أكثر من ٧٠ نوعا من الميكوبلازما التي تصيب أكثر من ٣٠٠ نوع من النباتات ، وقد تمت دراستها بالمجهر الإلكتروني . ومن أهم أنواعها التي تسبب أمراضا نباتية خطيرة ما يلي :

ميكوبلازما اصفرار الأستر

تصيب ميكوبلازما اصفرار الأستر Aster Yellows نحو ٢٠٠ نوع من النباتات ، تتوزع في حوالي ٤٠ عائلة ، ويكون الطفيل مدمرا في الجزر ، والخس . وأهم أعراض الإصابة . . شفافية العروق ، واصفرار الأوراق الصغيرة . ومع الإصابة . . ينشط نمو البراعم الإبطية ، معطية أفرعا مغزلية صفراء ، ويأخذ النبات شكل المكنسة ، وتحلل القمة النامية للنبات .

ينتقل الطفيل بواسطة أنواع مختلفة من نطاطات الأوراق . تحصل الحشرة على الميكوبلازما من اللحاء ، ولا يمكنها أن تنقل المرض إلا بعد مرور ١٠ أيام من حصولها عليه . يتكاثر الطفيل في جسم الحشرة خلال هذه الفترة ، ثم تظل الحشرة قادرة على نقل الميكوبلازما بقية حياتها بحقنه مباشرة في نسيج اللحاء بالنباتات السليمة (روبرتس وبوثرويد ١٩٨٦) .

اسبيروبلازما استبورن الحمضيات

تسبب الاسبيروبلازما *Spiroplasma citri* مرض استبورن الحمضيات Citrus Stub-born ، وهى تنتقل بواسطة نطاطات الأوراق ، وتفرز فى النباتات سما شديد التأثير ، ربما يكون هو المسئول عن أعراض الذبول غير العادية التى تظهر على النباتات المصابة بها (عن Commonwealth Mycological Institute ١٩٨٣) .

يتراوح طول الاسبيروبلازما بين ٣ ميكرومترات و١٢ ميكرومترا ، بينما يكون قطرها ٠,٢٢ ميكروميترا . وهى - على خلاف الميكوبلازما - تزرع بسهولة فى بيئات خاصة .