

المحتويات

العفن الأسود أو العرق الأسود فى الصليبيات

التبقيات واللفحات البكتيرية

كيف تتحول الاصابة إلى صورة وبائية

أمراض النبات المتسببة عن البكتيريا الوعائية العنيدة

الفيتوبلازما والاسبيروبلازما

أمراض النبات المتسببة عن الفيروسات

أهم الفيروسات التي تصيب المحاصيل

أمراض النبات المتسببة عن النيماطودا

الأمراض المتسببه عن الأصابة بفطريات الفيوزاريوم

التشوه الزهري في المانجو

طرق الحماية والمقاومه من المرض

الأعراض المرضية الناشئة عن الإصابة

أمراض النبات البكتيرية

ميكانيكية عمل بكتيريا الذبول الوعائي

العفن الحلقى فى البطاطس

الذبول البكتيرى

إنهاء العرض

٣- الأمراض المتسببه عن الأصابة بفطريات الفيوزاريوم

تقديم:

هذه المجموعة من الأمراض مدمرة لنباتات المناطق الحارة ومن أكثر الأمراض الني درست. يعتبر الفيوزاريوم من أهم مشاكل التربة في مصر حيث لا تخلو منطقة من وجود واحد أو أكثر من أجناس هذا الفطر ملوثاً تربتها ويعيش مترمماً فيها ومن ناحية أخرى فقد يفقد قدرته المرضية نتيجة المعيشة الرمية لعدة سنوات في غياب العائل المناسب له.

الذبول الفيوزاريومي في الطماطم *Fusarium wilt of tomatoes*

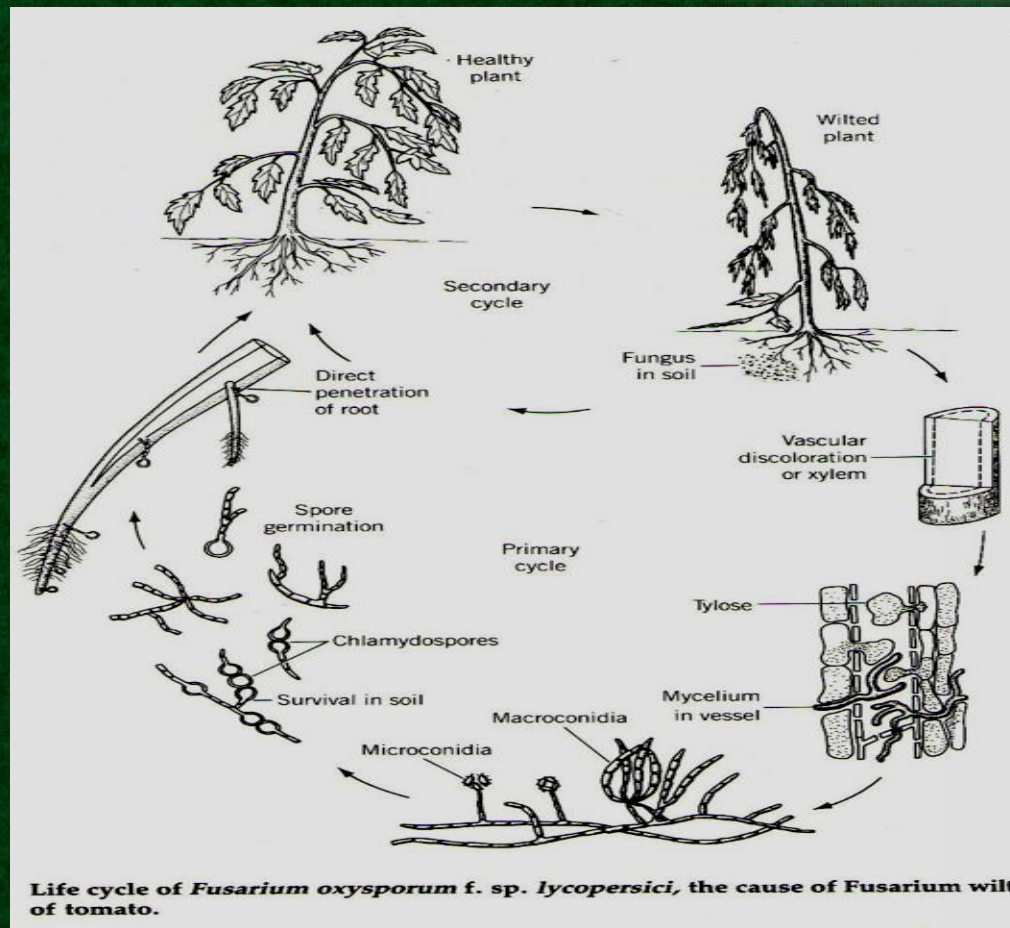
المسبب : الفطر *Fusarium oxysporum f. sp. Lycopersici*
الظروف البيئية الملائمة:

يلئم إنتشار هذا الفطر التربة الدافئة والرطوبة المعتدلة.

أعراض المرض:

- شحوب الأوراق خاصة العروق وتتحول إلى اللون الأصفر ثم تذبل وتجف. تتجه هذه الأعراض من أسفل إلى الأوراق العلوية.
- تسبب هذه الأعراض ضعفاً عاماً للنبات وقلة إنتاجية وقد يموت في كثير من الحالات نتيجة شدة الإصابة.
- بعمل شق طولي في ساق النبات المصاب تشاهد الأوعية الخشبية ملونة باللون البني وقد تظهر هذه الأعراض أيضاً في أوعية أعناق الأوراق أيضاً في الإصابة الشديدة.

دورة حياة المرض



طرق مقاومة الفيوزاريوم في التربة

- يمكن حماية التربة مستقبلاً بزراعة نباتات مختبرة خالية من الإصابة المرضية بالفطر.
- الدورة الزراعية لا تفيد في مقاومة هذا الفطر وعليه فتصبح زراعة نباتات مقاومة في التربة الملوثة أمر لا مفر منه ولمدة ٥ - ٨ سنوات متصلة.
- ويستثنى من ذلك المساحات الصغيرة ومراقد البذرة والصبوب الزراعية التي يمكن تعقيم تربتها قبل الزراعة بوسائل مختلفة.
- الأسلوب الوحيد لحماية النباتات المنزرعة في التربة الملوثة هو تحسين العمليات الزراعية والتي تساعد علي نمو النبات بالرغم من وجود الفطر. ومنها تحسين الصرف والتسميد الجيد.

٤- التثوه الزهري في المانجو Mango Malformation

- يعتبر هذا المرض من أسوأ امراض المانجو في مناطق زراعته وقد عرف لأول مره عام ١٩١٠ ويتسبب عنه فقد في الأنتاج ما بين ٥٠ - ٨٠% اما المسبب الرئيسي لهذا المرض هو الفطر *Fusarium monilifome var subglutinans Sheldon*
- وقد سجل أيضاً أنه مرض فسيولوجي ويتسبب ايضاً عن إصابه أكاروسيه كما أعتقد البعض أن للفيروسات دوراً في الأصابه.

الأعراض

يظهر هذا المرض في أحد الصورتين الأتيتين أو كلاهما

• أ - التشوه الزهري كما في شكل (١)

• ب - مكنسه الساحره أو القمه العنقوديه أو التشوه الخضري المتبوع بتوالد

للأنسجه المصابه كما في شكل (٢)

ففي الحاله الأولى يتحول العنقود الزهري الي كتله مندمجه شديده الصلابه أما الأزهار الفرديه فستطيل أكثر من المعدل العادي وتقل الأزهار الخنثي في الشمراخ الزهري لادني نسبه.

- اعراض الحاله الثانيه (ب) فتكون في صوره كتل مندمجه من الأوراق عند قمه الفرع أو في ابط الورقه كما تتكون أيضاً حزمه من بقايا براعم مزدحمه علي قمم أفرع قصيره.



- ويعتبر التشوه الخضري أكثر شيوعاً حيث تجف الرؤوس المشوّهة وتتحوّل الي كتل سوداء تظل عالقة بالأشجار لسنوات عديدة اذا لم تزال بصفه مستمره.
- وقد لاحظ البعض أن الهرمون النباتي سيتوكينين **Cytokinin** يتواجد في النورات المشوّهة بنسبه أكبر من السليمه.
- كما وجد في مصر أن الصنف زبده أكثر تحملاً للأصابه عن غيره من الأصناف.

- إجراء اختبار صحة التقاوي قبل الزراعة **Seed health testing** لبذور المشتل للتأكد من خلوها من الإصابة الفطرية ومعاملة المصاب منها كيميائياً أو حرارياً قبل الزراعة
- أفضل أسلوب للمكافحة هو زراعة أصناف مقاومة وإستمرار برامج التربية لهذه الفطريات.
- مع ملاحظة أن الأصناف المقاومة للفيوزاريوم وفي وجود النيMATودا في التربة تفقد قدرتها علي المقاومة وبالتالي يصبح من الضروري مقاومة النيMATودا أيضاً.

طرق الحماية والمقاومه من المرض

- وجد أن الرش خلال شهر اكتوبر بالهرمون النباتي نفتالين أستك أسد **Naphthalin acetic acid (NAA)** بتركيز ١٠٠-٢٠٠ جزء/مليون قد قلل حدوث المرض.
- وجد أيضاً أن الرش الوقائي للحشرات والأمراض يساهم في المحافظه علي الأشجار سليمة من الاصابه.

- إذا وصلت نسبة الأصابة الي ٥ - ١٠% فيتحتم إزاله التكتلات بنوعيهما الزهريه والخضريه مع جزء من النسيج السليم لمسافه ١٥-٢٥سم أسفل الجزء المصاب وذلك عقب جمع المحصول ثم حرقها خارج المزرعه يتبع ذلك الرش بالمبيدات وقد وجد أن بالمبيد بافستين **Bavistin** بنسبه واحد في الألف او الكابتافول **Captafol** بنسبه اثنين في الألف يعطي نتائج جيده.

- وجد ايضاً ان الرش بالمبيد **Benlate** بنسبه واحد في الألف قد ساهم في القضاء علي فطر الفيوزاريوم وكذلك الاكاروسات

- توصي وزاره الزراعه المصريه بالرش بمحلول اكسي كلورور النحاس عقب التخلص من التشوهات لحمايه الأشجار من الأصابة الفطريه

٥- اللفحة المبكرة في الطماطم والبطاطس Early Blight of Tomato and potatoes

- يسبب هذا المرض عن الإصابة بالفطر *solani Alternaria* ويشتهر هذا الفطر بإنتاجه للسموم التي تؤدي إلى موت الأنسجة وهي الصفة المميزة للأعراض.
- بعكس اللفحة المتأخرة تبدأ الإصابة علي الأوراق السفلية للنبات أولاً ثم تمتد لأعلي حيث يظهر علي الأوراق بقع دائرية صغيرة محددة الحواف ذات لون بني داكن أو أسود ذات أقطار تتراوح بين ٢ - ٤ مللمتر ويظهر بداخلها حلقات دائرية متداخلة. تحاط البقع بهالات باهتة من أنسجة النبات - تتسع البقعة لتغطي سطح الورقة وعندما تلتحم سوياً تجف الأوراق وتسقط.

• تصاب السيقان والثمار سواء الخضراء أو الحمراء ويتسبب عن ذلك سقوط الثمار حيث تحدث العدوى عند عنق الثمرة.

• يتكون علي درنات البطاطس بقع دائرية أو غير منتظمة غائرة داكنة اللون وذات حواف محددة وبفحص الأنسجة أسفل هذه البقع يظهر لونها بني متعفن عفناً فليانيا جافاً سمكة عدة مللمترات.

• تصاب البادرات أيضاً علي سيقانها قرب سطح التربة قرح متعفنة ويسمي هذا العرض بإسم عفن الرقبة وسقوط البادرات **Collar rot and damping off**.



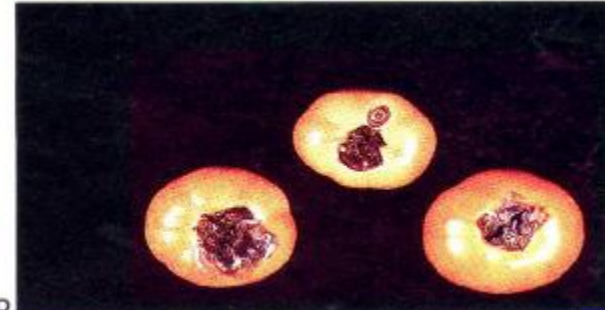
A



B



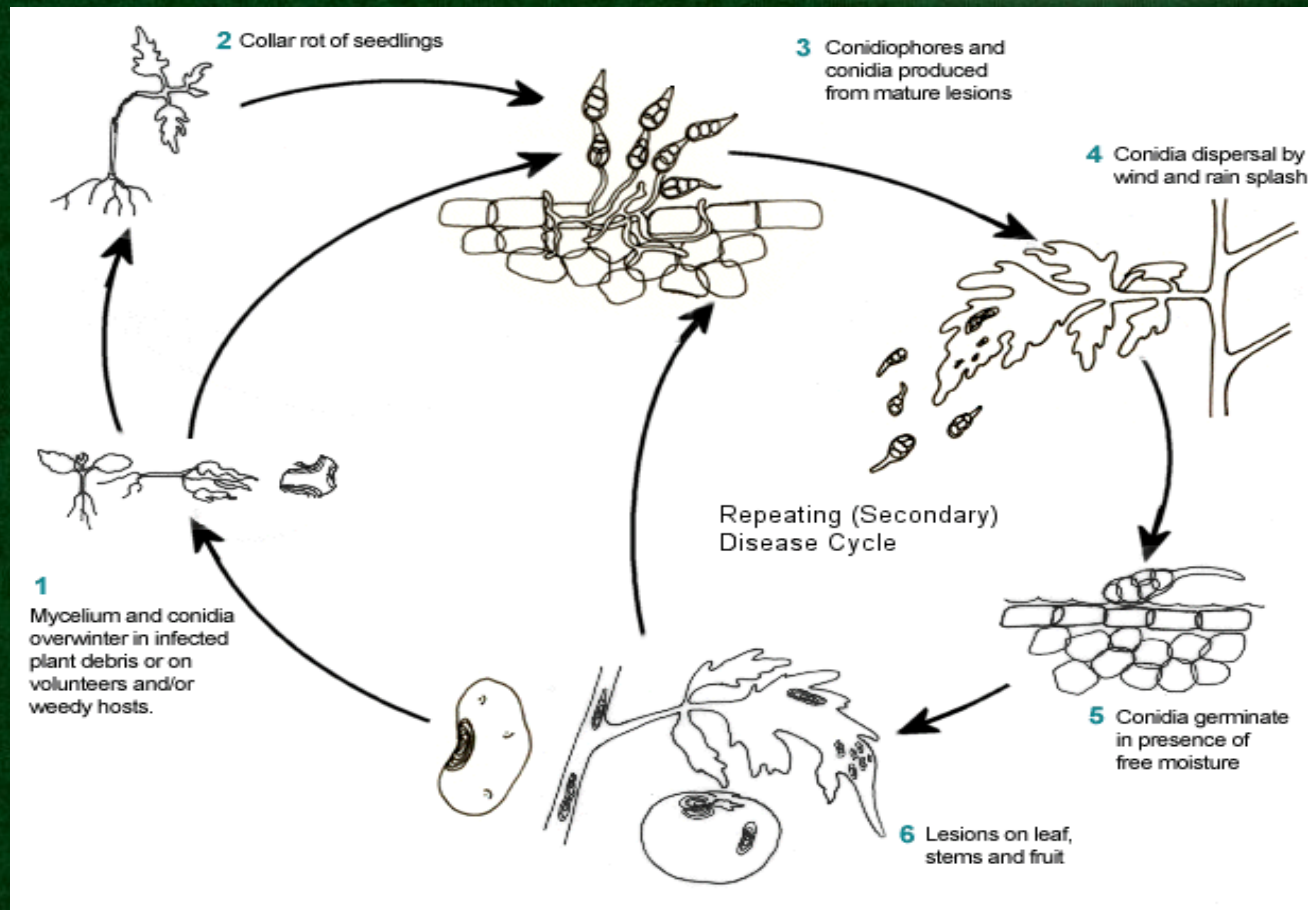
C



D

Leaf symptoms of early blight: leaf spot (A); close-up of concentric rings (B); zonate lesions of early blight on stem (C) and fruit (D). (B. courtesy W. R. Stevenson)

دورة الحياة



المقاومة

- استخدام أصناف مقاومة للمرض.
- استخدام بذور سليمة ومعاملة.
- الرش الكيماوي بالمبيدات الفطرية مثل Chlorothalonil , Maneb , Captafol , Mancozeb
- التسميد المتوازن خاصة النيتروجيني يساعد علي التحكم في الإصابة.
- إتباع الدورة الزراعية بحيث لا يتكرر زراعة البطاطس أو الطماطم موسمين متتالين في نفس الأرض.
- التخلص من الأنسجة المصابة والعوائل الثانوية من الحشائش المحيطة.

٦- مرض الأنثراكنوز في المانجو Mango Anthracnose

تقديم:

- تصاب ثمار المانجو بعد الحصاد بمجموعة من الأمراض أهمها الأنثراكنوز والتي قد تصل نسبة الإصابة به إلى ١٠٠% خاصة في بعض المناطق الرطبة. كما تصاب أشجار وثمار المانجو أيضاً ببعض الأمراض الشائعة الأخرى منها التبقع الأسود في المانجو **Mango black rot** والذي يسببه الفطر ***Alternaria alternata*** ، والعفن الأسود **Black mold rot** الذي يسببه الفطر ***Aspargillus niger***

• مرض الأنثراكنوز : يسببه الفطر *Glomerella cingulata* وهذا الاسم له مرادفاته

1 – *Colletotrichum gloeosporioides*

2 – *C. gloeosporioides var minor*

3 – *C. acutatum*

الأعراض المرضية الناشئة عن الإصابة

Blossom blight

leaf blight

Dieback

لفحة للأزهار

لفحة أوراق

موت الأطراف

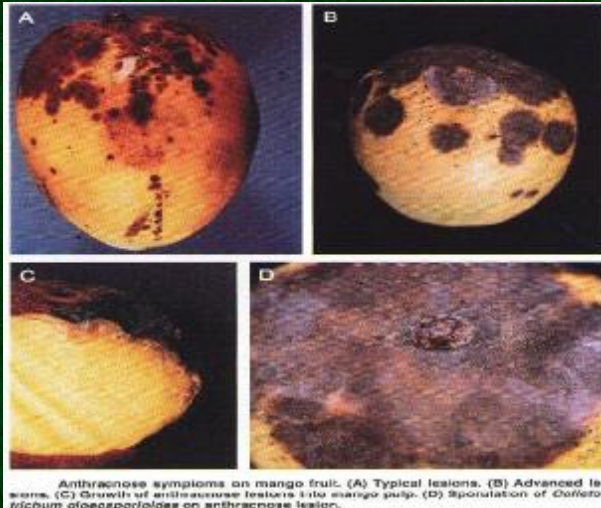
-
-
-



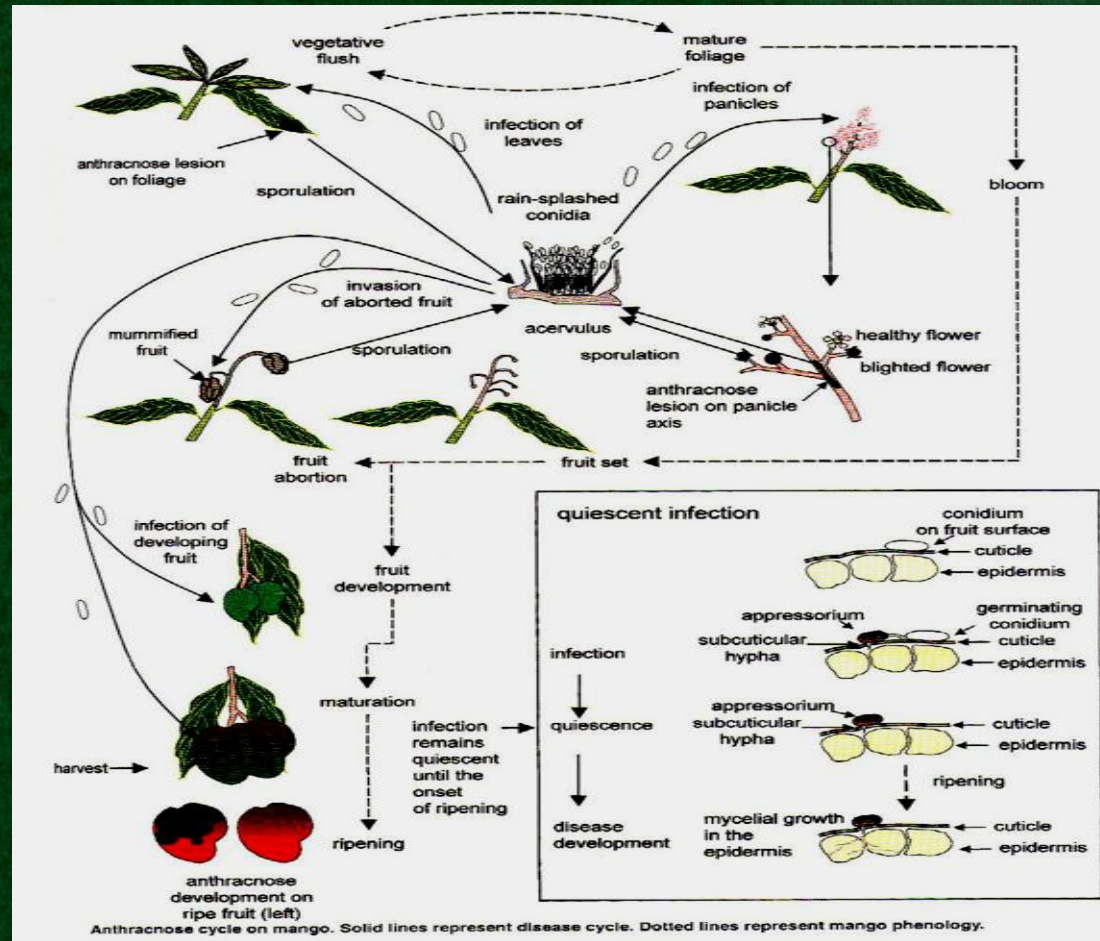
Mummified mango fruit attached to the tree, showing sporulation of *Colletotrichum gloeosporioides*.

الأعراض علي الثمار بعد الحصاد

- تظهر الأعراض في صورة أجزاء ميتة غير محددة الحواف علي سطح الثمار يزيد قطرها عن ٢ سم في معظم الأحوال وقد تلتحم مع بعضها لتغطي مساحات كبيرة من سطح الثمرة مع خروج إفرازات علي شكل الدموع من قاعدة الثمرة قد تتعمق الإصابة إلي لب الثمرة لتفسيدها



دورة الحياة



المقاومة

- حيث أن الإصابة بالانثراكنوز تحتاج إلى رطوبة عالية فيصبح الطبيعي تجنب زراعة المانجو في المناطق الرطبة .
- عند الرغبة في حث الأشجار علي التبرير في التزهير لحماية الأزهار من التعرض للرطوبة العالية فيمكن رش الأشجار بمحلول نترات البوتاسيوم قبل التزهير بعدة أسابيع.
- إتخاذ الإجراءات الوقائية بجمع الثمار الساقطة ونفايات الأشجار .
- وجد أن تغليف الثمار في الأوراق كما في حالة التفاح والكمثري يساعد إلي حد كبير في عدم إنتشار الأنثراكنوز بالرغم من أنه يقتل من فرصة تلون الثمار.
- لا توجد أصناف مانجو مقاومة للمرض ولكن هناك تباين محدود في درجة الإصابة بين الأصناف المختلفة.

• المبيدات الفطرية النحاسية تفيد أيضاً في مقاومة المرض ولكن كفاءتها أقل من مركبات **Dithiocarbamate** كما أنها لها سمية علي الأزهار.

• إذا حدثت إصابة بالفعل فيوجد مبيدات أخرى يمكن اللجوء إليها منها مركبات

Benzimidazoles , Imidazole prochloraz

• يستخدم الـ **Benomyl** بصفة دورية – بعد خلطة بمبيدات الوقاية تحسباً لنشوء طفرات من الفطر مقاومة له.

• وجدت سلالات من الفطر قاومت فعل مركبات **Benzimidazole** ولم تسجل سلالات مقاومة للـ **Prochloraz** حتى الآن.

• اللجوء إلي جداول التنبؤات الجوية الملائمة لانتشار المرض يصبح أمراً ضرورياً في المزارع الكبيرة.

- التخلص من الإصابات المرضية وإعدامها حرارياً أو كيميائياً.
- غمر الثمار في الماء الساخن ٥٠ - 55 م لمدة ٣ - ١٥ دقيقة يساعد إلي حد ما في التخلص من الإصابة السطحية
- كما أن تصل كفاءة هذه العملية إلي ٨٥% في مقاومة الانثراكنوز وبذلك تعد من أفضل الطرق لمقاومه هذا المرض خاصة عند الرغبة في الحصول علي المانجو "الحيوية"
- لا يوجد حتي الآن مبيدات مسموح باستخدامها لمعاملة الثمار بعد الحصاد

- إستخدم الـ Benomyl في بعض البلاد في معاملة الثمار بعد الحصاد بنسب ٥٠٠ - ١٠٠٠ جزء/ مليون ولكن ثبتت خطورته ومنع إستخدامه.
- وجد أن أستخدام أشعة جاما **Gamma Irradiation** لا تفيد في المقاومة.
- أثبتت الأشعة تحت الحمراء القصيرة **Short wave Infrared** كفاءة تماثل كفاءة المياه الساخنة ولكنها أسرع منها وأقل تكلفة.

أمراض النباتات البكتيرية

Plant Diseases Caused by Bacteria

نبذة تاريخية عن أمراض النبات البكتيرية:

- أكتشفت البكتيريا كمسببات لأمراض النبات عام ١٨٧٨ على يد العالم توماس برييل

Thomas Burril

- أمكنة عزل بكتيريا من هذه الأشجار المصابة وبتميتها في مزرعة نقية مستخدماً نفس الأسلوب المتبع في دراسة البكتيريا الممرضة للإنسان والحيوان

- باستير أمكنة إثبات ان المسبب المرضي هو نفس البكتيره المعزولة. وقد أسماها

Micrococcus amylovorus

- وقد ظهر بعد ذلك أن هذه البكتيره منتشرة في بقاع كثيرة من العالم وتسمى حالياً ***Erwinia***

.amylovora

البكتيريا وأمراض النبات

- يهاجم النباتات حوالي مائتي نوعاً من البكتيريا مسببة أمراضاً نباتية. والبكتيريا كائنات إختيارية التطفل أى أنها تعيش معيشة رمية فى العادة، وعند وجود العائل النباتى المناسب فإنها تصيبة وتعيش عليه معيشة طفيلية.
- من الناحية الوراثةية فهى كائنات دقيقة تحتوى على نواة بدائية غير مميزة تتبع مملكة الكائنات ذات النواه البدائية **Procaryotae** حيث تحتوى الخلية البكتيرية على كروموسم حلقى ، ولا يوجد غشاء نووى أو أجسام داخلية تقابل الميتوكوندريا أو الكلوروبلاست.
- تنقسم الخلية البكتيرية إنقساماً ثنائياً بسيطاً لتنتج فى فترة وجيزة عدداً هائلاً من الخلايا. وتنتشر الأمراض البكتيرية أينما توفرت الرطوبة المعتدلة والجو الدافىء.

صفات البكتيريا المسببة لأمراض النبات

- تأخذ معظم البكتيريا المسببة لأمراض النبات الشكل العصوي، ويشذ عن ذلك الجنس **Streptomyces** الخيطي الشكل.
- يتراوح حجم البكتيريا العصوية في المزارع الحديثة بين 0.6-3.5 ميكرومتر طولاً، 0.5 - 1 ميكرومتر قطراً
- عند درجات الحرارة العالية قد تظهر بعض أنواع البكتيريا العصوية أكثر طولاً، وأحياناً تظهر في شكل خيطي.
- تنقسم بعض البكتيريا العصوية منتجة أشكالاً X أو Y أو أشكالاً متشعبة.

- يحاط الجدار الخلوى للبكتيريا فى معظم الأجناس بطبقة هلامية قد يكون رقيقاً ويسمى **Slime Layer** أو سمياً ويسمى بالغلaf **Capsule**
- تحتوى معظم البكتيريا المسببة لأمراض النبات على أسواط منتشرة على أجسامها وعادة ما تكون هذه الأسواط أطول من الخلية نفسها.
- تتكون خلايا أنواع الجنس **Streptomyces** من خيوط متفرعة غير مقسمة قد تأخذ فى مجموعها شكلاً لولبياً وتنتج الجراثيم الكونيدية فى سلاسل محمولة على هيفات هوائية.
- تظهر البكتيريا عند فحصها ميكروسكوبياً شفافة ذات لون أبيض يميل للإصفرار

أمراض النبات المتسببة عن الإصابات البكتيرية

أ - أمراض الذبول البكتيري Bacterial vascular wilts

تؤثر أمراض الذبول البكتيري الوعائي على النباتات العشبية فقط كالخضراوات والمحاصيل الحقلية، نباتات الزينة ونباتات المناطق القارية.

وأهم هذه البكتيريا المسببة لتلك النوع من الأعراض هي:
ب - جنس *Corynebacterium* : يتبعه أربعة أنواع هامة هي :

C. Insidiosum وتسبب الذبول البكتيري في البرسيم الحجازي *Alfalfa*
C. Flacumfaciens وتسبب الذبول البكتيري في الفاصوليا.
C. Sepedonicum وتسبب العفن الحلقى في البطاطا (البطاطس).
C. Michiganense وتسبب التقرح والذبول في الطماطم.

ج - جنس *Erwinia* : ومنه الأنواع

E. Stewartii وتسبب الذبول أو **Stewart's wilt** في الذرة والبكتيره *E. tracheiphila* وتسبب الذبول البكتيري في القرعيات.

د - جنس *Pseudomonas* ومنها :

P. Solanacearum وتسبب الذبول البكتيري في النباتات التابعة للعائلة الباذنجانية كذلك مرض موكو **Moko** في الموز والبكتيره *P. earyophylli* وتسبب الذبول البكتيري في القرنفل.

هـ - جنس *Xanthomonas* ومنه :

X. Campestris وتسبب العفن الأسود أو العرق الأسود في الصليبيات و *X. vascularum* وتسبب مرض التصمغ في قصب السكر.

ميكانيكية عمل بكتيريا الذبول الوعائي

- لا يختلف ميكانيكية عمل بكتيريا الذبول الوعائي كثيراً عن ميكانيكية الذبول الوعائي المتسبب عن الفطريات
- تسبب إفرازات البكتيريا المكونة أساساً من عديدات التسكر Polysaccharides في سد بعض الأوعية
- كما تفرز البكتيريا أيضاً إنزيمات محللة للمواد البكتينية Pectinases ومحللة للساييلوز Cellulases لتكسر مكونات الجدر الخلوية
- وتحمل هذه الأجزاء المتهتكة إلى نهايات الأوعية الناقلة خلال النظام النتحى للنبات لتكون تكتل جيلاتيني أو صمغى في هذه الأجزاء يعمل على سد الثقوب ومنع حركة المياه.

• كذلك يسبب نشاط هذه الإنزيمات في ضعف الجدر الخلوية وطرأوتها فتترهل الأنسجة وتذبل.

• تُفرز إنزيمات فينول أوكسيديز **Phenoloxidas** بواسطة البكتيريا أو بواسطة الخلايا النباتية المتهتكة فتتأكسد المركبات الفينولية إلى مركبات كينونية تتجمع مكونة ميلانين **Melanoid substances**

المقاومة

يصعب مقاومة هذا النوع من الأمراض إلا أنه يمكن استخدام أصناف مقاومة في الزراعة مع إتباع دورة زراعية مناسبة. وإستخدام بذور أو أجزاء خضرية تكاثرية خالية من الإصابة. كذلك مقاومة الحشرات الناقلة إن وجدت مع التخلص من النباتات المصابة وبقاياها.

١ - الذبول الوعائي فى القرعيات : Bacterial wilt of cucubits

المسبب : *Erwinia tracheiphila*

ينتشر هذا المرض ليصيب كثيراً من النباتات البرية التابعة للعائلة القرعية. ويعتبر الخيار من أكثر العوائل تأثراً بالمرض، يليه الكوسة فالقرع العسلى Pumpkin ثم القاون (البطيخ الأصفر) Muskmelon أما البطيخ فهو مقاوم لهذا المرض.

الأعراض

- تبدأ الأعراض على هيئة ترهل لورقة أو أكثر في أحد تفرعات النبات
- تنتشر هذه الأعراض لتسبب ذبولاً لبقية أوراق النبات وضعفاً للتفرعات المصابة
- تجف الأوراق الذابلة وتصبح السيقان المصابة طرية شاحبة اللون ذابلة ثم تجف
- تنتشر الأعراض ببطء في النباتات الأقل قابلية للإصابة أو تحت الظروف الغير ملائمة لإنتشار المرض فيقل معدل النمو ويندفع النبات للتزهير السريع والكثيف قبل إكمال النمو الخضري.

- يعمل قطع عرضى فى ساق النبات المصاب ثم الضغط عالية بين الأصابع تخرج منه قطرات فاتحة اللون عبارة عن الإفرازات البكتيرية.
- تلتصق هذه الإفرازات اللزجة بالأصابع وعلى السطح المقطوع من الساق
- فإذا سحبت هذه الإفرازات برفق فإنها تكون خيوطاً رهيبة ربما تستطيل لعدة سنتيمترات
- عند تكشف الأعراض على ثمار القرع فى المخزن فإن العفن الهلامى ينتشر داخل الأنسجة ويسبب فساداً لكل أجزاء الثمرة

- وعادة تتقدم الإصابة فتظهر على سطح الثمرة في صورة بقع سوداء أو لطح تتصل ببعضها وتكبر لتكون مساحة كبيرة من الأنسجة السوداء.
- لاتستطيع بكتيريا الذبول الوعائي المعيشة في أنسجة مصابة جافة لفترة أكثر من أسابيع قليلة حيث أنها شديدة الحساسية للجفاف



©T.A. Zitter

- ويمكنها أن تعيش في الجهاز الهضمي لكل من خنفساء الخيار المخططة *Diabrotica undecimpunctata* وخنفساء الخيار المنقطة *Acalymma vittata* حيث تعتمد عليهما في إنتشارها وإنتقالها وقضاء فترة الشتاء في أجسامها.

دورة المرض

- تكمن البكتيريا أثناء فصل الشتاء في القناة الهضمية لعدد قليل نسبياً من خنافس الخيار المخططة والمنقطة.
- في الربيع وأثناء تغذية هذه الحشرات على أوراق القرع تحدث جروحاً عميقة تدخل منها البكتيريا الموجودة في براز هذه الحشرات.
- تسبح البكتيريا في العصير الموجود في الجروح لتدخل إلى أنسجة الخشب حيث تتكاثر بها وتنتشر إلى كل أجزاء النبات
- عندما تنتشر البكتيريا في أنسجة الخشب فإنها تقلل من كفاءة الأوعية الإمتصاصية بالإضافة إلى أنها تترك مواد صمغية في هذه الأوعية

- أحياناً تتكون تايلوزات فى النباتات المصابة .
- فى بعض الأحوال تسبب المواد الصمغية والتايلوزات فى أعاقه عمليات النتج
- عندما تبدأ أعراض الذبول فى الظهور ينخفض معدل النتج فى النباتات المصابة عنها فى النباتات السليم .
- تنتقل البكتيريا من نبات لآخر فى بادىء الأمر عن طريق الخنافس.
- عندما تتغذى هذه الحشرات على النباتات المصابة تتلوث أجزاء فمها بالبكتيريا
- وبنقلها الى نباتات سليمة تحمل معها البكتيريا حيث نضعها فى الجروح الجديدة التى تحدثه .

- وتتسبب خنفساء واحدة في عدوى ٣ - ٤ نباتات سليمة على الأقل عقب تغذية واحدة من نبات مصاب .
- وجد أن بعض الخنافس قادرة على استمرار نشر البكتيريا لمدة تزيد عن ثلاثة أسابيع عقب تغذية واحدة من نبات مصاب
- ويلاحظ أن العدوى لا تحدث إلا عند توفر غشاء من الماء على الأنسجة النباتية حتى تتمكن البكتيريا من الوصول إلى الجروح والانتقال إلى أنسجة الخشب.
- تبدأ أعراض الذبول في الظهور بعد ٦ - ٧ أيام من حدوث العدوى فتصبح كل النباتات مصابة بالذبول وذلك بعد ١٥ يوماً

- تموت البكتيريا الموجودة في الأوعية المصابة في خلال شهر إلى شهرين بعد موت النباتات وجفافها
- تصاب ثمار القرع عن طريق الأوعية الناقلة وأيضاً عن طريق الأزهار والثمار حيث تتغذى عليها الخنافس خلال فصل النمو فتعمل على إنتشار البكتيريا.
- تؤثر الظروف البيئية على إنتشار المرض حيث تشتد الإصابة عند تواجد أعداداً كبيرة من الخنافس في المنطقة وأيضاً عندما تكون النباتات صغيرة عسارية في وجود جواً مشبعاً بالرطوبة.

المقاومة

تعتمد المقاومة على إبادة خنافس الخيار باستخدام المبيدات الحشرية مثل (sevin) أو Carbory أو Methoxyehlor أو Rotenone وتعتبر المقاومة المبكرة للخنافس من أهم العوامل التي تحد من إنتشار المرض. كذلك يجب التخلص من النباتات المصابة وحرقتها. ولتجنب حدوث عفن لثمار القرع في المخزن بصفة دورية. أما من جهة الأصناف المقاومة فيوجد لكل نوع من أنواع القرعيات عدة أصناف مقاومة.

٢ - العفن الحلقى فى البطاطس : Ring rot of Potato

المسبب : *Corynebacterium sepedonicum*

- لا يظهر على النباتات المصابة أعراض فوق سطح التربة قبل إكمال النمو .
- قد تظهر الأعراض متأخرة فتختبىء فى أعراض أمراض أخرى مثل مرض اللفحة المتأخرة.
- فى السنوات ذات الربيع البارد والصيف الحار فإن الإصابة تبدأ بظهور تقزم على الساق أو أكثر من سيقان النبات بينما تظهر بقية أجزاء النبات طبيعية.
- تصفر المنطقة الظهرية للوريقات وتلتف حوافها إلى أعلى، ويظهر بها مناطق متقرحة.

- يصاحب إصفرار الأوراق حدوث ذبول يستمر حتى يشمل كل الأوراق وعندئذ يجف الساق .
- لا يظهر على السيقان الذابلة تلون داخلي ملحوظ .
- إذا قطع الساق عند القاعدة وضغط عليه بين الأصابع يخرج من أنسجة الوعائية إفرازات لزجة ذات لون أصفر فاتح



- تظهر الأعراض المميزة للمرض على الدرنات سواء قبل أو بعد الحصاد، وربما توجد على البعض دون الآخر.
- تبدأ الأعراض في الإنتشار مبتدئةً بنهاية إتصال الساق مع الدرنه فتتجه إلى الأنسجة الوعائية.
- وعند عمل قطع من درنة مصابة يظهر عليها تلون حلقى ذو لون أصفر فاتح في منطقة الحزم الوعائية



©Cornell Univ.

- تخرج بعض الإفرازات البكتيرية من هذه المناطق عند الضغط على الدرنه.
- بتقدم المرض يتكون عفن أصفر أو بني فاتح فى مناطق الحزم الوعائية فإذا ضغط على الدرنه فإنها تخرج إفرازات لزجة من المناطق المصابة.
- تزداد الجيوب المتكونه بزيادة تعفن الأنسجة فى منطقة الحزم الوعائية حيث تصبح عرضة للإصابات الثانويه ببكتيريا العفن الطرى والتي تأتي عليها.

المقاومة

يقاوم هذا المرض بزراعة درنات بطاطس مختبرة خالية من الإصابة. وبالنسبة للتربة فلم يسجل أن البكتيريا تقضى فترة الشتاء بها. ولكن يمكنها قضاء فترة الشتاء على هيئة إفرازات جافة في ادوات الزراعة والنقل وأيضاً في المخزن الخ. لذلك يجب معاملة هذه الأدوات والأماكن بالمطهرات مثل كبريتات النحاس والفورمالدهيد. أما سكاكين التقطيع فيجب غمرها بصفة دورية في محلول هيبوكلوريت الصوديوم أو في الماء المغلي.

٣ - الذبول البكتيري : Bacterial wilt

- يطلق على هذا المرض عدة أسماء أخرى منها :
- **Granville wilt** فى التبغ نسبة إلى منطقة ظهوره لأول مرة فى الولايات المتحدة.
- واسم **Slime disease** فى جاوة وسوماطرا
- واسم **Kuromushi** أو **Lchobyu** فى اليابان ويصيب الموز
- ويطلق عليه اسم **Moko disease**
- والعفن البنى **Brown sot** عندما يصيب البطاطس

المسبب : *Pseudomonas solanacearum*

- ينتشر المرض أينما تزرع نباتات تابعة للعائلة الباذنجانية وباستثناء البكتيريا

Agrobacterium tumefaciens

- هذه البكتيريا *P. solanacearum* هي أكثر البكتيريات إصابة للأنواع النباتية المختلفة .

- وتحتوى العائلة الباذنجانية على أكثر عدد من الأنواع القابلة للإصابة

- ويعتبر الجنس *Nicotiane* أشهر الأجناس التي تصاب بالمرض

- المرض فوجد أن فول الصويا واللوبيا لاتصاب فى الطبيعة
- أما القطن والبطاطا الحلوة والبطيخ فممنوعة .
- يسبب المرض أضراراً بالغة لزراعات الطماطم والبطاطس خاصة فى المناطق الدافئة.
- كما يقضى على أشجار الموز فى المناطق الإستوائية
- ويسبب المرض عفناً بنياً **Brown rot** على درنات البطاطس.
- ويوجد على الأقل ثلاث سلالات من هذه البكتيره يمكن التفريق بينها عن طريق النطاق العوائلى .

- السلالة الأولى **Race 1** تصيب التبغ والبطاطم والعديد من نباتات العائلة الباذنجانية والموز ثنائي الأساس الكرموسوني أما **Race 2** فتصيب الموز ثلاثي الأساس الكروموسومي و **Race 3** ممرض أساساً للبطاطس والبطاطم وقليلة القدرة المرضية على نباتات العائلة الباذنجانية الأخرى.



الأعراض

- تبدأ ظهور الأعراض بحدوث ذبول مفاجيء على البادرات يؤدي إلى موتها .
- النباتات الكبيرة فقد يظهر عليها أعراض ذبول وتلون للأوراق ثم سقوطها وتموت النباتات في النهاية .
- قد ينشأ على جذور النباتات المصابة كما في حالة الطماطم جذوراً عرضية غزيرة وتتلون الأنسجة الوعائية للسيقان والجذور والدرنات في حالة البطاطس باللون البنى .
- عند عمل قطع عرضي في هذه الأجزاء فيشاهد سائل لزج منها .

- حيث توجد الجيوب البكتيرية عادة حول الحزم الوعائية فى النخاع وفى القشرة تتعفن الجذور ويظهر الذبول التدريجى على النباتات وتموت فى النهاية .
- سبب الذبول فيعزى إلى انسداد الأوعية بالبكتيريا بجانب تكوين مواد عديدة التسكر يعتقد أنها سامة للنبات وتساعد فى إحداث الذبول.

دورة المرض

- تسكن البكتيريا الشتاء فى الدرنات المصابة والريزومات وعلى البذور فى بعض المحاصيل القابلة للإصابة .
- تدخل البكتيريا إلى النباتات من خلال الجروح التى تحدثها الآلات الزراعية .
- وأيضاً عن طريق الجروح الطبيعية التى تتكون نتيجة خروج الجذور الثانوية
- تصل البكتيريا إلى أوعية الخشب ومنها تنتشر فى النباتات على امتداد الأوعية .
- تتسرب البكتيريا من خلال المسافات البيئية إلى الخلايا البارنكيميا فى القشرة والنخاع
- تحلل الجذر الخلوية وتكون جيوباً ممتلئة بكتل لزجة من الخلايا البكتيرية وبقايا النباتات المتحللة .

المقاومة

- الأساس فى المقاومة السليمة هو إستخدام أصناف مقاومة فى حالة توفرها
- إتباع دورة زراعية سليمة فى حالة عدم توفر الأصناف المقاومة.
- انتقاء التقاوى النظيفة وتعقيم الأدوات الزراعية مثل السكاكين عقب كل استخدام.
- حرق النباتات والدرنات المصابة.
- فى حالة التربة الملوثة يمكن تبويرها لمدة عام مع قلبها المستمر وذلك للأسراع فى تجفيف بقايا النباتات كى تموت البكتيريا.

٤ - العفن الأسود أو العرق الأسود فى الصليبيات Black rot or black vein of crucifers

- المسبب : *Xanthomonas campestris*
- ينتشر المرض فى كل أنحاء العالم ويصيب العائلة الصليبية.
- ويؤدى أحياناً إلى نقص شديد فى المحصول المنزرع.
- يصيب المرض النباتات فى أى عمر من أعمارها حيث تبدأ الأعراض فى الظهور على الأجزاء الموجودة فوق سطح التربة.
- فى بعض العوائل مثل اللفت والفجل والتي تكون جذوراً شحمية فإن هذه الأجزاء قد تصاب مكونة عفنًا جافاً.
- تتقرم البادرات المصابة كما يتشوه نمو النبات حيث ينمو جانباً واحد منه.
- تسقط الأوراق السفلية على الساق.

الأعراض

- تبدأ الأعراض في الظهور في صورة تبقعات مصفرة قرب حواف الأوراق تأخذ شكل حرف V غالباً ما تنتشر الإصابة تجاه العرق الوسطى للورقة
- ويتحول لون العروق بين المناطق المصفرة إلى اللون الأسود.
- كما تتحول المناطق المصابة أيضاً إلى اللون البني ثم تجف.
- يمتد تلون العروق إلى الساق في الإتجاهين إلى أعلى وإلى أسفل ومنه ينتشر إلى الأوراق والبذور.
- وعندما تصبح الأوراق مصابة وعائياً بالبكتيريا يظهر عليها وفي أى مكان من النصل بقع مصفرة تؤدي إلى سقوط الأوراق المصابة واحدة تلو الأخرى قبل تمام نضجها.

- لا يظهر على الساق فى النبات المصاب أعراضاً ظاهرة.
- عند عمل قطع عرضى به يشاهد تلون وأسوداد فى الأنسجة الوعائية
- ربما تتكون كميات قليلة من إفرازات لزجة مصفرة من البكتيريا وأحياناً تتكون جيوب ممتلئة بالبكتيريا فى النخاع والقشرة.
- تتأثر أيضاً رؤوس الكربن والقرنبيط وتتلون.
- كذلك تصاب الجذور الشحمية فى اللفت والفجل ... الخ.
- تهاجم الأنسجة المصابة فيما بعد ببكتيريا العفن الطرى حيث تحلل الأنسجة وتخرج منها رائحة كريهة.

- تقضى البكتيريا الشتاء فى بقايا النباتات المصابة وعلى البذور أو فى داخلها. عندما تتلوث الأوراق الفلقية أو المستديمة بالبكتيريا فإنها تدخل إليها خلال الثغور والثغور المائية أو الجروح
- حيث تنتشر فى المسافات البينية للخلايا ومنها تصل إلى الأنسجة الوعائية لتغزوها وتتكاثر بداخلها وتنتشر بعد ذلك إلى كل أجزاء النبات بما فى ذلك البذور.

- وفي نفس الوقت وأثناء تواجد البكتيريا في نسيج الخشب فإنها تنتشر في المسافات البيئية لخلايا بارنكيمة الخشب حيث تمت هذه الخلايا ثم تكون جيوباً ممتلئة بالبكتيريا.



• عندما تصاب الورقة فإن البكتيريا تصل إلى سطح الأوراق خلال الثغور المائية أو الجروح سواء التي تحدثها الحشرات أثناء تغذيتها أو التي تحدث نتيجة العمليات الزراعية حيث تنتشر بواسطة طرشة مياه الأمطار والرياح كما تنتقل بواسطة الأدوات الزراعية إلى أوراق النباتات السليمة لتغزوها. وبزيادة انتشار المطر خاصة في الجو الدافئ تظهر الأعراض في غضون عدة ساعات



المقاومة

من الأمراض التي يصعب مقاومتها وتعتمد مقاومة على استخدام بذور نظيفة والإقصار على نقل الشتلات المتأكد من عدم ظهور أعراضاً عليها في المشتل وأيضاً عدم الزراعة في الأرض التي ظهر بها المرض في السنوات السابقة حيث تترك على الأقل لمدة ٢ - ٣ سنوات دون زراعة نباتات تابعة للعائلة الصليبية. قد تفيد معاملة البذور بالماء الساخن (٥٠° م لمدة نصف ساعة) في مقاومة البكتيريا.

ب - التبقعات واللفحات البكتيرية

- يتسبب عن بعض البكتيريا الممرضة للنبات أعراض تبقعات مختلفة الحجم على الأوراق والسيقان والبراعم والثمار.
- وتظهر بعض الأعراض على صورة تقرحات تتصل مع بعضها بتقدم الإصابة محدثة ما يسمى باللفحات.
- ومن الممكن أن تنتشر اللفحة على كل النبات لتقتله
- وقد تبدأ الإصابة في آن واحد من نقط مختلفة على النبات كما هو الحادث في مرض اللفحة النارية تظهر الأعراض على كل النبات في نفس الوقت.
- تظهر البقع المتقرحة مستديرة أو غير منتظمة وفي بعض الأحوال تحاط بهالة صفراء.

- تتحدد التبقعات البكتيرية في أوراق النباتات ذوات الفلقتين بواسطة العرق الوسطى أو العروق الثانوية الكبيرة حيث تظهر بقع ذات أركان.
- أما في ذوات الفلقة الواحدة فإن الإصابة تظهر على الأوراق والسيقان في صورة خطوط أو شرائط يحددها في ذلك نظام التعريق في الورقة
- في الجو المشبع بالرطوبة غالباً ما يخرج من الأنسجة المصابة إفرازات لزجة من البكتيريا تنتشر إلى الأنسجة المتجاورة أو لنباتات جديدة فتتكرر الإصابة.

- غالباً ما يحدث فى مثل هذه الظروف البيئية أن تسقط الأنسجة الميتة تاركة ثقوباً مستديرة أو غير منتظمة الشكل ذات حواف صلبة
- تحدث معظم أمراض التبقيات البكتيرية على الأوراق والسيقان والثمار الخ بواسطة البكتيريا التابعة لجنس *Pseutomonas* و *Xanteomonas*، بينما تتسبب اللفحات عن البكتيريا التابعة لجنس *Pseudomonas* , *Erwinia*

اللفحة النارية في الكمثري والتفاح

Fire Blight

"العوامل المؤثرة علي المرض وطرق مقاومتها"

ما هي اللفحة النارية؟

- اللفحة النارية هو مرض تسببه البكتيريا *Erwinia amylovora*
- يصيب الكمثري والتفاح و السفرجل و عديد من نباتات الزينة التابعة للعائلة الوردية.
- تصاب الأزهار أولاً حيث تبدو البتلات مائية الملمس ثم تذبل وتتحول إلي اللون الأسود في النهاية.

ما هي الاعراض المميزة للمرض؟

- أهم الأعراض المميزة للمرض هو اسوداد الأوراق والأفرع
- في الحالات الشديدة تصاب الأفرع وتتحول الي شكل الخطاطيف وقد يخرج من الأجزاء المصابة سائل لزج يحتوي علي ملايين الخلايا البكتيرية.
- تظهر الأعراض بدءاً من موسم الصيف ويمكن للبكتيريا قضاء فترة الشتاء في الأنسجة المتقرحة وحتى بدء موسم الربيع التالي.

ما هي خطورة المرض؟

- تعتبر اللقحة النارية واحدة من أهم الأمراض المدمرة لأشجار الكمثري والتفاح .
- يظهر المرض في مواسم متفرقة ولكن يمكنها إحداث إصابة شديدة للأشجار لينتشر المرض بصورة وبائية فيقضي علي الأزهار والأفرع الخضرية . وأحياناً علي الشجرة بأكملها.

ما هي البيئة الملائمة لإنتشار المرض؟

- يعتمد انتشار مرض اللفحة النارية في الكمثري علي التفاعل بين أشجار الكمثري والبكتيريا المسببة "ايروينيا أميلوفورا".
- وذلك تحت مظلة من الظروف البيئية والتي تشمل علي الطقس ووجود الحشرات الناقلة للبكتيريا.
- هناك عوامل اساسية تحدد درجة القابلية للإصابة بالمرض وهي موقع المزرعة و حالة التربة و تغذية الأشجار والعمليات الزراعية في البستان والظروف البيئية المناسبة لكل من البكتيريا والعائل وتفاعلهما خلال موسم النمو.



أعراض المرض على الاجزاء النباتية المختلفة

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

كيف تتحول الإصابة إلى صورة وبائية؟

لحدوث المرض في صورة وبائية يستلزم أن تكون الظروف مثلي لكل العوامل لصالح البكتيريا "ايروينا اميلوفورا" وتتخلص هذه العوامل في:

أولاً : العائل

ا- مقاومة النبات للفحة:

- سجلت الفحة النارية علي حوالي ٢٠٠ نوع نباتي تتبع ٤٠ جنساً من العائلة الوردية اهمها الكمثري والتفاح.
- يعتبر مرض الفحة النارية من الأمراض المدمرة للكمثري "بيرس كميونس".
- من الملاحظات أيضا أن الأنواع الجيدة من الكمثري الملساء ذات الرائحة الذكية هي أكثر الأصناف عرضة للمرض

ب-العضو النباتي وعمره:

- يمكن للبكتيريا "أيروينيا أميلوفورا" أحداث لفحة للأزهار و لفحة للنموات الخضرية العصارية و لفحة للثمار. ففي لفحة الأزهار ليس من الضروري إحداث جروح في الأزهار لذلك فان برنامج المكافحة للمرض يجب أن يتجه بداية الي تقليل حدوث لفحة الأزهار.
- من الثابت أيضاً أن الأنسجة العصارية سريعة النمو تكون أكثر قابلية للأصابة من البطيئة لذلك تكثر الإصابة في المزارع الحديثة عن القديمة من نفس النوع

ج- حالة التربة وتغذية الأشجار:

- تؤثر ظروف التربة (نوع التربة - محتواها من الرطوبة - درجة حموضتها - المحتوى الغذائي) علي درجة الإصابة بمرض اللفحة النارية والتربة التي تساعد علي انتشار المرض عادة ما تكون تربة ثقيلة ذات صرف سيء حامضية أو تسميدها زائد. وينتشر المرض بدرجة عالية في الأشجار المنزرعة في أرض فقيرة في الصرف تميل للحامضية مع مستوى بوتاسيوم قليل إذا ما قورنت بالأشجار المنزرعة في أرض جيدة الصرف ذات المستوي العالي من البوتاسيوم.

- التسميد النيتروجيني الزائد فيجب تجنبه مع الوضع في الاعتبار مصدر السماد فيجب تجنب السماد العضوي.

- إضافة مستوي عالي من البوتاسيوم فانه يعمل علي تقليل تركيزات الكالسيوم والمغنسيوم في الأوراق وله تأثير علي مسك هذين العنصرين.

د- العمليات الزراعية

- تؤثر العمليات الزراعية علي انتشار اللفحة النارية من خلال تأثيرها علي وجود النيتروجين
- يشتد المرض أيضاً في الحقائق التي تزرع فيها محاصيل تحميل مثبتة للنيتروجين مثل البرسيم.
- وجد أن التقليل الجائر يعمل علي تنشيط تكوين النموات الغضة شديدة التأثير بالمرض لذلك فان التقليل التدريجي الموسمي المحدود يعتبر أسلوباً للوقاية من المرض

- اثبتت التقارير الفنية ان الري بالرش يؤدي الي زيادة الرطوبة الجوية حول الأشجار وحدوث إصابات شديدة للأفرع أما أثناء التزهير فإن ارتفاع الرطوبة يؤدي إلي حدوث لفحة للبراعم.
- الحدائق الموجودة في المناطق المنخفضة تكون أكثر عرضة للصابة.
- يوضع في الإعتبار ايضاً ان البكتيريا تنتشر عن طريق الملامسة والملابس و الأحذية و إطارات الآلات الزراعية عند ملاصقتها لأجزاء مصابة.
- استخدام منظمات النمو تزيد من كمية الأزهار المصابة.
- تعتبر الطيور المهاجرة والرياح من أهم وسائل الأنتشار من قارة لأخري.

ثانياً : المسبب

- تتواجد البكتيريا "أيروينيا أميلوفورا" عادة في الإفرازات اللزجة التي تصاحب الأعراض المرضية وتبعاً لحالة الجو تكون حالة الإفرازات
- تتواجد البكتيريا أيضاً في صورة غير نشطة علي الأوراق وأسطح البراعم بأعداد قليلة كما توجد أيضاً في الأنسجة البراتشيمية للجهاز الوعائي ووجودها في الحالة الأخيرة غير مفهوم حتي الآن.

• يعتمد انتشار المرض علي وجود عدد كافي من الخلايا البكتيرية

• في المناطق التي لا يحدث فيها المرض بصورة منتظمة فإن شدة الإصابة تعتمد علي اللقاح الذي يصل إلي الحديقة عن طريق العدوي خاصة النقل بالحشرات ولمسافات كبيرة.

ثالثاً : الظروف البيئية

ا- الطقــــس:

- تعتمد البكتيريا "أيروينيا أميلوفورا" علي الطقس اعتماداً رئيسياً في نموها وتكاثرها (المطر – الندى -الرطوبة النسبية – الحرارة).
- تنتشر اللفحة بدرجة عالية في درجات حرارة تتراوح بين ٢٤ - ٢٩ م بالرغم من أن المرض يحدث في مدي واسع من درجات الحرارة يتراوح بين ٤ - ٣٢ م.
- عندما ترتفع درجة الحرارة عن ٢٥ م مع توفر رطوبة نسبية عالية فإن ذلك يعمل علي إنتاج نموات زائدة من الأنسجة العصارية وهذه تكون شديدة القابلية للإصابة.

- يعمل المطر علي نشر المرض وحدوث الإصابة خاصة في بداية موسم النمو.
- تؤدي الرياح الشديدة الي إحداث جروح في الأوراق تعمل علي دخول البكتيريا.
- معروف ايضاً أن حدوث رطوبة جوية عالية يلزمها رطوبة أرضية عالية أيضاً يؤدي إلي زيادة الرطوبة في المسافات بين الأنسجة وهذه تنشط معدل تكاثر وبقاء البكتيريا.
- ليس من الضروري توفر الأمطار لانتشار البكتيريا فتكفي ٧٠% رطوبه نسبية في صورة ضباب أو ندي.

ب - الحشرات:

- تلعب الحشرات دوراً رئيسياً في انتشار المرض حيث تحمل البكتيريا علي أجسامها أو أثناء تغذيتها وأهم الحشرات التي تساعد علي انتشار المرض هي : (النمل - من التفاح الصوفي - البق - الذبابة المنزلية - نحل العسل - نطاطات الاوراق - الذبابة البيضاء - الذنابير).
- والحشرات التي تتغذي علي إفرازات البكتيرية اللزجة تحمل الميكروب معها فإذا كان لها دور في التلقيح فتقله للأزهار

ما هي كيفية مقاومة اللفحة النارية في الكمثري؟

- لا توجد طريقة منفردة يمكن الإعتماد عليها في مقاومة المرض بل يجب تنفيذ برنامج متكامل يشتمل علي العمليات الزراعية والمقاومة الكيماوية لكل من البكتيريا المسببة والحشرات مع إحكام مواعيد تنفيذها.
- قبل التفكير في زراعة بستان كمثري أو إعادة زراعتها يجب ان يوضع في الحسبان تهديد مرض اللفحة للحديقة.
- من الثابت أن معظم مشاكل مرض اللفحة النارية تتركز في المزارع الفقيرة سيئة الصرف حيث أنه في الغالب ما تختار هذه المزارع لزراعة الكمثري لتحملها المعيشة فيها دون غيرها

أولاً : التسميد والزراعة

يصمم برنامج التسميد لتنفيذ الآتي :

- ١ - عدم تشجيع تكوين الأفرع الخضرية المتأخرة.
- ٢ - إحداث توازن غذائي للعناصر الرئيسية مع الوضع في الإعتبار تجنب الزيادة في التسميد النيتروجيني.
- ٣ - الإهتمام بحالة التربة.
- ٤ - إضافة الجير لمعادلة الحموضة الزائدة إن وجدت وتحسن التربة.
- ٥ - تحسين الصرف بأي أسلوب حسب طبيعة المنطقة.

- ٦- بالرغم من أن التسميد يتم عادة في موسم الربيع إلا أنه من المفضل فصل التسميد النيتروجيني عن البرنامج ويتبع له برنامج خاص
- ٧- في التربة سيئة الصرف يضاف النيتروجين في صورة نترات حيث أنها تكون في متناول الأشجار مباشرة
- ٨ - يجب تجنب الزراعة المتأخرة لأنها تشجع النمو المتأخر بتوفير كميات كبيرة من النيتروجين الصالح للأشجار.
- ٩ - يجب حش محاصيل التحميل مبكراً ثم يسمح لها بالنمو في منتصف الصيف.
- ١٠ - يفضل الحشائش النجيلية عن البقوليات مثل البرسيم

ثانياً : التقليم والتخلص من التراكيب الضارة

- يفضل دائماً التقليم الموسمي المتدرج أي تقليم الأشجار تقليماً محدوداً علي مراحل .
- يحظر التخلص من السرطانات المتكونة حيث أن إحداث جروح قد يؤدي الي دخول البكتيريا الي الشجرة وموتها بالكامل.
- رش المبيدات الحشائشية علي السرطانات يساعد علي احتمالات الإصابه باللفحة.
- يجب التخلص من المهاميز التي تتكون علي جذوع الشجرة حتي لاتتعرض للإصابه بالمرض.
- يجب تشجيع الإثمار المبكر للأشجار لأن ذلك سيساعدها علي الهروب من الإصابه باللفحة.

ثالثاً : خفض لقاح البكتيريا

نظراً لأن البكتيريا ايرونيا أميلوفورا تبيت في التقرحات فانه يجب التخلص من هذه التقرحات بإزالتها إزالة كاملة حتي مع جزء من الأنسجة الحية.

في بدايه موسم النمو ترش أشجار الكمثري بمزيج بوردو مضاف إليه زيت معدني وذلك لتقليل اللقاح السطحي وبالتالي تقل العدوي الثانوية التي تسبب خسائر للأشجار.

رابعاً : التخلص من تقرحات الموسم السابق

١ - عند وجود تقرحات علي الأشجار من الموسم الماضي يجب ازالتها ولو استدعي الأمر إلي التخلص من الشجرة بأكملها.

٢ - يلجأ الي كشط التقرحات عندما لايزيد قطر القرحة عن نصف محيط الفرع الكبير أو الجذع

خامساً : التخلص من إصابات الأزهار المبكرة

- إذا ظهرت مجاميع من الأزهار مصابة باللفحة فيجب أن يتم إزالتها بعناية بالغة حتى لا تنتشر إلى مجاميع أخرى سليمة ويتم التخلص منها لمسافة ١٥ – ٣٠ سم اسفل المناطق المصابة.
- قبل التزهير بمدة تتراوح بين ١٠ – ١٤ يوم يجب الكشف علي الأشجار لاحتمال وجود اصابات.

سادساً : منع تقدم المرض في الأشجار

- يتم ذلك عن طريق التحكم في انتشار المرض في الأشجار عن طريق مقاومة الحشرات الناقلة للبكتيريا والتحكم في الظروف المحيطة بالعائل عن طريق المعاملة الكيماوية لتثبيط تكاثر البكتيريا

سابعاً: المقاومة الكيماوية

تؤثر المبيدات البكتيرية علي مرض اللفحة النارية في فترات محددة من نمو الأشجار وهي طور الكمون – طور التزهير – طور ما بعد التزهير. ونتيجة المعاملة بالكيماويات في تلك الفترات يتحدد انتشار البكتيريا ويقل المرض في الحديقة وتمتّع الإصابات الجديده. والمبيدات البكتيرية (المضادات الحيوية) ذات تأثير محدود وقليلة العدد .

هناك نظامان للمقاومة الكيماوية

- استخدام مركبات النحاس أو استخدام المضادات الحيوية. ومن الثابت أن مركبات النحاس ليست في كفاءة المضادات الحيوية وأشهر مركبات النحاس المستخدمة في مقاومة اللفحة النارية هو خليط ايدروكسيد النحاس والكبريت (كوسيد ١٠١) ومزيج بوردو ويستعمل بكثرة.
- معروف أيضاً ان مركبات النحاس تؤدي الي حدوث اصفرار في الأوراق أو تشوهات علي الثمار.
- أهم المضادات الحيوية هي ستربتوميسن (أجريميسن – اجريسترب) وهي أكفاء المضادات المتداولة للمقاومة

- يستخدم الاجريسترب بتركيز ٥٠ - ١٠٠ جزء في المليون رشاً و لرفع كفاءته يضاف اليه عامل قابل للبلل مثل ريجيوليد علي أن يتم الرش مع بداية الظلام أو خلاله لتتمكن الأشجار من الأمتصاص الجيد في ظل ظروف الجفاف المحدود.
- قد تظهر سلالات من البكتيريا مقاومة للاستربتوميسن ولايكون هناك بديل عن استخدام الاوكسيتراتسيكلين (تيراميسن) أو مركبات النحاس

مواعيد الرش

ا- طور السكون :

- في البساتين التي ظهر فيها المرض بشدة في الموسم السابق يرش تركيز عالي من مزيج بوردو مع الزيت المعدني أو ايدروكسيد النحاس مع الزيت المعدني وهذا يؤخر انتاج لقاح مرضي في التفرحات.
- يلاحظ تجنب استخدام مركبات النحاس في المراحل المتأخرة من النمو حيث يكون لها سمية شديدة في هذا الطور.
- المعاملة بالزيوت في طور السكون تلعب دوراً في تقليل تعداد الحشرات والأكاروسات التي تنقل المرض.

ب - طور التزهير:

- من الثابت أن أزهار جميع الأصناف قابلة للأصابة فعندما ترتفع درجات الحرارة عن 18°م خاصة إذا تواجدت الأمطار أو رطوبة نسبية 60% وجب الرش فوراً رشاً وقائياً ويكون الرش كل 5 أيام بالتبادل أو عندما تكون نسبة التزهير 5، 50، 100%.
- تتباين التوصيات الخاصة بالرش الوقائي أثناء التزهير من منطقة جغرافية لأخرى.
- للمضادات الحيوية ومركبات النحاس تأثير وعائي محدود يساعد علي مقاومة المرض لذلك يجب المعاملة بهذه المركبات قبل حدوث الإصابة في إطار برنامج المكافحة. فمثلاً مزيج بوردو بتوليافته 2:6 : 100 أو 3 : 3 : 100 يناسب لفحة الأزهار.

ج- طور ما بعد التزهير:

- إذا استمرت درجة الحرارة المناسبة لانتشار اللفحة فيستمر الرش كل ٧ - ٢١ يوم بالتناوب حسب ظروف البيئة والصنف.
- كثيراً ما تتكون أفرع جديدة في نهاية أغسطس وسبتمبر خاصة عندما ترتفع الرطوبة بعد موسم جفاف وهذه تعمل علي انتشار المن الذي يساعد علي نقل البكتيريا وانتشار المرض لذلك كان من الضروري مقاومته مباشرة

د- مقاومة الحشرات الناقلة:-

- تلعب الحشرات دوراً أساسياً في الإصابة الأولية لذلك كانت مقاومتها قبل موسم التزهير حتمية.
- معاملة الأشجار بالزيوت في فترات السكون تساعد علي الحد من انتشار الحشرات الزاحفة.
- الحشرات الماصة خاصة المن تعتبر من عوامل نقل العدوي للأفرع الخضرية خاصة في المشاتل حيث تكون النموات الخضرية كثيفة. وأثناء التغذية فإنه بجانب أحداثها للجروح فإنها تعمل علي دخول البكتيريا بالإضافة الي أنها تساعد علي الانتشار من مكان لآخر علي الفرع.

أولاً : اختيار مكان البستان والحفاظ عليه

- ١ - يختار البستان الجيد ألصريف ويمكن تطويره بتحسين طرق الصرف المعروفة.
- ٢ - تحش باستمرار محاصيل التحميل لتقليل تعداد الحشرات بالبستان.
- ٣ - تخلص من السرطانات في موسم الكمون.
- ٤ - تخلص من الأفرع المصابة بالفحة في البستان سواء علي أشجار الكمثري أو أشجار الزينة والشجيرات من نفس العائلة ويجب أن يشمل ذلك مسافة ٨٠٠ م علي الأقل حول البستان.

- ٥ - تُجرى عملية تقليم دورياً غير جائر لتجنب تكون جروح كبيرة.
- ٦ - يُجرى كشفاً دورياً للبستان خلال موسم التزهير وبداية الصيف للتخلص من الأفرع المصابة بالفحة وحرقتها مع ملاحظة ان يكون قطع الأفرع المصابة ٤٥ - ٦٠ سم أسفل الأعراض المرئية.
- ٧ - تعقم الأدوات عقب كل قطع في محلول كلور ١٠% ولمده ٢ - ٣ ثواني وتغسل الأدوات بالماء في نهاية اليوم ثم تجفف وتزيت لمنع الصدأ.

ثانياً : اختيار الأشجار والتغذية وتحليل التربة

- ١ - كلما أمكن تختار الأصول والأصناف المقاومة.
- ٢ - اختبر الحالة الصحية للأشجار خلال تحليل دوري للأوراق واهتم بالتسميد للحفاظ علي مستوي متوازن من العناصر الغذائية (نيتروجين - فوسفور - بوتاسيوم).
- ٣ - قم بتحليل التربة لإرشادك عن احتياجاتها.
- ٤ - تجنب الري بالرش ويمكن استخدام الري بالتنقيط.

ثالثاً : اعتبارات في مقاومه

- ١ - حافظ علي مستوي أداء آلات الرش ونظافتها بصورة جيدة.
- ٢ - عقب الانتهاء من التقليم للحديقة المصابة قم برش الحديقة باكملها بمزيج بوردو (٣٥ رجم كبريتات نحاس + ٣٥ رجم جير حي + ١٠٠ جالون ماء) مضافاً اليه ١% زيت معدني وذلك عند ظهور القمم الخضراء لطول ٦ ملليمتر.
- ٣ - اجر عملية الرش بالمضادات الحيوية عند ٥% ، ٥٠% تزهير أو كل خمسة أيام بالتناوب خاصة إذا استمر الطقس دافئاً - ممطراً - رطباً خلال موسم التزهير.
- ٤ - امتنع عن الرش بالمبيدات الحشرية أثناء التزهير ولكن حافظ علي برنامج مقاومة الحشرات خلال موسم لنمو.

أمراض النبات المتسببة عن البكتيريا الوعائية العنيدة

Plant Diseases Caused by Fastidious Vascular bacteria

عرفت هذه المسببات فيما مضى باسم **Rickettsialike Organisms (RLO)**

• يصعب تنمية هذه المجموعة من البكتيريا على البيئات الصناعية البسيطة خاصة في غياب خلايا العائل. وما زال بعضها محل دراسة.

• أول أنواعها المكتشفة هي المجموعة التي يتحدد وجودها في اللحاء

وتعرف باسم **Fastidious Phloem – limited bacteria**

• وصفت بعد ذلك في أشجار الموالح حيث أعطت إضراراً زائداً للمجموع الخضري

• في عام ١٩٧٣ وجدت هذه البكتيريا في أوعية الخشب في العنب المصاب بمرض برسس Pierce's وأيضاً في البرسيم الحجازي المصاب بالتقرم

.Fastidious Xylem inhabiting bacteria

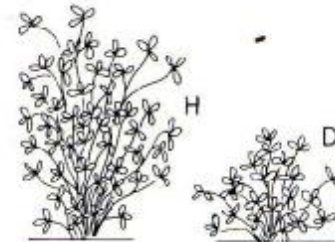
• عزلت بعد ذلك من خشب عديد من النباتات منها الخوخ وقصب السكر والبرقوق واللوز وأشجار الالم.



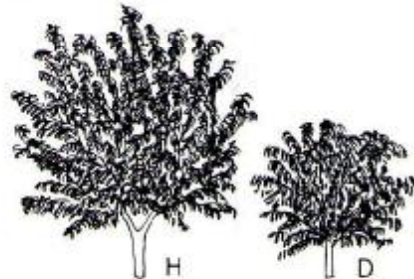
Pierce's Disease of Grape



Almond Leaf Scorch



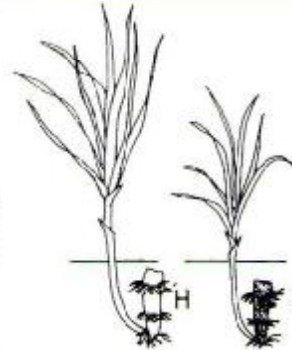
Alfalfa Dwarf



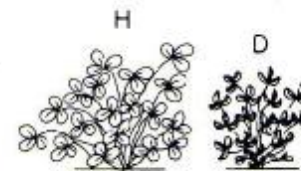
Phony Peach



Plum Leaf Scald



Ratoon Stunting



Clover Club Leaf

Symptoms caused by fastidious vascular bacteria. H, Healthy plant; D, diseased plant.

الصفات العامة

- عصويات يتراوح حجمها بين ٠.٢-٠.٥ ميكرون قطراً و ١-٤ ميكرون طولاً.
- تمتلك غشاءً وجداراً خلويًا.
- لا تمتلك أسواطاً وشكل الخلية مموج تموجاً خفيفاً.
- معظم أنواعها موجبة لصبغة الجرام $G + ve$

- عديد من أنواعها التي تصيب الخشب وضعت في الجنس الجديد المسمى بـ **Xylella**.
- تلعب بعض الحشرات دوراً في نقلها.



Copyright Dennis Kunkel

الأعراض العامة

١ - بكتيريا الخشب العنيدة Fastidious Xylem Inhabiting bacteria

- تقرحات علي حواف الأوراق
 - تقزم وتدهور عام للنبات ونقص في المحصول.
- ويعتقد أن هذه الأمراض ناشئة عن إنسداد أوعية النباتات سواء بخلايا البكتيريا نفسها أو بما تنتجه من مواد مختلفة

٢ - بكتيريا اللحاء العنيدة Fastidious Phloem Inhabiting bacteria

- إضرار زائد في نمو النبات الخضري
- تقزم للنباتات وظهور الأوراق بشكل صولجاني وحدوث توالد للأوراق Proliferation أي توالد أعداد كبيرة من الأوراق الصغيرة وظهور عرض مكنسة الساحرة.

• الحساسية للمضادات الحيوية

١. هذه الكائنات حساسة لعدد من المضادات الحيوية مثل التتراسيكلين والبنسيلين.

٢. أظهرت التجارب أن العلاج الكيماوي بهذه المضادات طريقة غير عملية

• الحساسية للحرارة

حساسة للحرارة المرتفعة وعلية فإن تعريض النبات كله أو الأجزاء المصابة للحرارة المرتفعة يفيد في المقاومة وذلك بغمر هذه الأجزاء في الماء الساخن (٤٥ - 50°م) لمدة ٢ - ٣ ساعات أو بالهواء الساخن (٥٠ - 58°م) لمدة ٤ - ٨ ساعات وبذلك تقضى هذه المعاملة علي تواجد هذه البكتيريا وقد وجدت هذه الطريقة نجاحاً جيداً لمقاومة مرض يرسس في العنب وتقرم قصب السكر

الفيتوبلازما والاسبيروبلازما Mollicutes (Phytoplasmas and Spiroplasmas)

• أكتشف في عام ١٩٦٧ كائنات بدائية النواة خالية من الجدار الخلوي أو ذات جدار خلوي رقيق وذلك في لحاء عدد من النباتات المصابة بأمراض الاصفرار وأيضاً في الحشرات الناقلة لهذه الأمراض. توالد الأوراق في التفاح



- كان المعتقد عندئذ أن هذه الأعراض سببها فيروسات ثم عرفت فيما بعد بأنها كائنات شبيهة بالميكوبلازما **Mycoplasma-like Organisms (MLO)** وذلك لتشابهها الظاهري مع الميكوبلازما الحقيقية وقد تأكد فيما بعد أنها ليست ميكوبلازما.

يوجد منها نوعان

أ - خلايا عديمة الجدار ولكنها لولبية الشكل عرفت باسم سبيروبلازما

Spiroplasma

ب - خلايا مستديرة أو مستطيلة وغير لولبية وتسمى خاليا **Phytoplasma**.

توالد الأوراق في التفاح



- سجل حتى الآن أكثر من ٢٠٠ مرض نباتي تسبب أعراضاً مرضية وتتبع مجموعة الفيتوبلازما **Phytoplasma** ومن أهم هذه الأمراض المدمرة مرض تدهور الكمثرى **Pear decline** واصفرار العنب ومرض **X** في الخوخ و توالد الأوراق في التفاح **Proliferation**
- تصيب أيضاً النباتات العشبية والمستديمة مسببة لها أعراض الاصفرار أهمها اصفرار الستر **Aster yellow** في الخضراوات ونباتات الزينة.

- أما عن السيروبلازما فالأمراض التي تحدثها ومعروفة الآن محدودة وأهمها
- مرض التحرن في الموالح.
- مرض تقزم الذرة.



أمراض الاصفار

- أهم مظاهر هذه الأعراض على النبات هو حدوث اصفرار تدريجي متماثل أو إحمرار للأوراق.
- صغر حجم الأوراق وقصر العقل و تقزم النبات.
- حدوث توالد **Proliferation** زائد في الأفرع
- حدوث عرض

أصفار الأستر في الخس



- إضرار أو حدوث عفن للأزهار
- نقص المحصول ينتهي بالموت للنباتات
- تبدأ أعراض الاصفرار التدريجي من القمة إلى القاعدة (Dieback)
- قد يحدث تشوه للجذور.





photo 2-69 - E. V. Podleckis



photo 2-68 - K. D. Hickey

الوضع التقسيمي

ما زال الوضع التقسيمي للفيتوبلازما **Phytoplasma** مثار جدل ووضعها مع الكائنات بدائية النواه غير مستقر.

• **Phytoplasma** تنمية الفيتوبلازما

لا يمكن حتى الآن تنمية الـ **Phytoplasma** على بيئات صناعية لذلك فلم يسجل حتى الآن إحداث عدوى صناعية لنباتات سليمة بـ **Phytoplasma** معزولة من نباتات مصابة.

أمراض النبات المتسببة عن الفيروسات Plant Diseases Caused by Viruses

تقديم:

الفيروس عبارة عن بروتين نووي Nucleoprotein صغير للغاية لا يمكن مشاهدته بالميكروسكوب الضوئي ويتكاثر في الأنسجة الحية فقط وله القدرة علي أحداث المرض. وكل الفيروسات متطفلة داخل الخلايا وتسبب أعداداً كبيرة من الأمراض لكل التكوينات من الخلايا الحية إعتباراً من الكائنات الحية بدائية النواة حتى النباتات الكبيرة والحيوانات.

- بعض الفيروسات تهاجم الإنسان والحيوان أو كلاهما وتسبب لهما أمراضاً مثل الأنفلونزا
– Influenza – شلل الأطفال Polio – مرض الكلب Rabies – الجدري Smallpox –
السنط Warts الخ.

- البعض يهاجم النباتات وبعضها يهاجم الكائنات الحية الدقيقة مثل الفطريات والبكتيريا
والميكوبلازما.

- العدد الكلي للفيروسات المعروفة حتى الآن حوالي ٢٠٠٠ وإن كان هناك فيروسات جديدة
تكتشف كل شهر. وحوالي ربع هذا العدد (٥٠٠ فيروس) تهاجم النباتات محدثة لها أمراضاً.

- ويمكن لفيروس معين أن يصيب نباتات من نوع واحد أو عدة أنواع نباتية كما أن كل نوع نباتي عادة ما يهاجم بعدة أنواع من الفيروسات كما أن النبات الواحد يمكن أن يصاب بأكثر من فيروس.

- بالرغم من أن الفيروسات عوامل مرضية تشترك مع الكائنات الحية الأخرى في قدرتها الوراثية على إزدياد أعدادها فإنها تسلك أيضاً سلوك الجزيء الكيماوي.

- وبالرغم من أن الفيروسات يمكن أن تأخذ عدة أشكال فإنها غالباً ما تكون عسوية أو خيطيه أو متعددة الأسطح أو متباينة عن هذه الأشكال.

- تتركب الفيروسات إما من RNA أو DNA وفي كل فيروس من الفيروسات النباتية يوجد نوع واحد من أنواع البروتينات وبعض الفيروسات الكبيرة تحتوى علي أكثر من نوع بروتيني ولكل بروتين دور مختلف عن الآخر.
- الفيروسات لا تنتج أي نوع من التراكيب مثل الجراثيم ولكنها تتناسخ في داخل الخلايا الحية لتكوين فيروسات جديدة.
- تسبب الفيروسات أمراضاً ولكنها لا تقتل النباتات بإستهلاكها الغذاء من الخلايا أوبواسطة السمومإلخ. ولكنها تستخدم المواد الخلوية وتأخذ لها مكاناً في الخلايا محدثه خلل وإضطراباً يؤدي إلى تطور غير عادي في الخلايا والأعضاء النباتية.

صفات الفيروسات النباتية

تختلف الفيروسات النباتية عن بقية المسببات المرضية في النبات ليس فقط في الحجم ولكن في الشكل. وأيضاً في البساطة في التركيب الكيماوي والطبيعي - وطرق العدوى والانتقال في العائل والانتشار كذلك في الأعراض التي تنتجها في النبات. وحيث أنها صغيرة جداً وشفافة فإنه لا يمكن مشاهدتها أو تقديرها بالطرق المعروفة والفيروسات ليست خلايا ولا تحتوى علي خلايا.

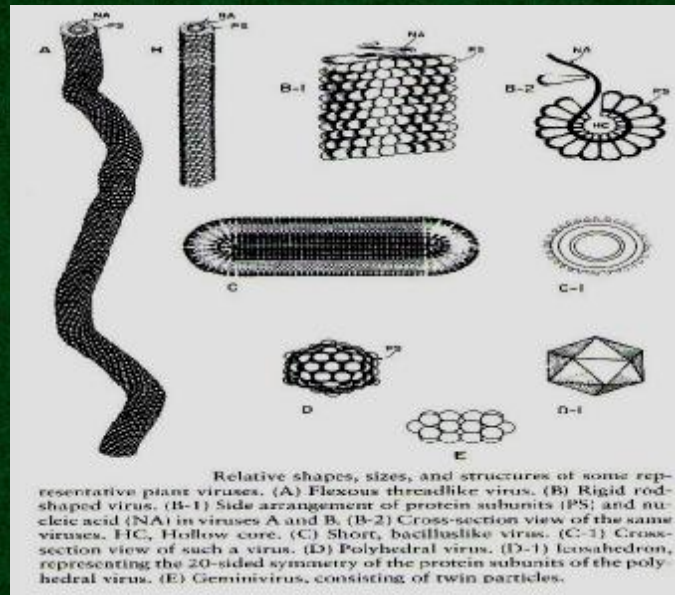
تقدير الفيروسات

- لا يمكن مشاهدة الفيروسات داخل النبات بواسطة الميكروسكوب الضوئي على الرغم من أن بعض الفيروسات تحتوى على أجسام كرسيتيالية (بلورية) يمكن مشاهدتها في الخلايا المصابة.
- عند عمل قطاعات أو أخذ عصير خلوي مصاب يمكن فحصة بالميكروسكوب الإلكتروني وعندئذ يمكن مشاهدة جزيئات الفيروس وقد لا يمكن مشاهدتها.
- الطرق الحالية لتقدير الفيروسات تعتمد على نقل الفيروسات من النباتات المصابة إلي السليمة بعدة طرق منها :
 - ١ - البرعمة
 - ٢ - التطعيم
 - ٣ - المسح بواسطة العصير النباتي.

- توجد طرق أخرى للنقل بواسطة إستخدام الحشرات الناقلة والنطاطات وذلك لإثبات وجود الفيروسات.
- معظم هذه الطرق لا تميز إذا ما كان المسبب فيروس أو ميكوبلازما أو **Fastidious vascular bacteria**. والأسلوب الأمثل هو مشاهدة المسبب المرضى. وتصبح الطريقة الأكيدة لإثبات وجود الفيروس في النبات هي التنقية ثم الفحص بالميكروسكوب الإلكتروني وأيضاً بالطرق السيرولوجية.

مورفولوجيا الفيروسات

- تأخذ الفيروسات النباتية أشكالاً مختلفة منها عصويات صلبة Rigid rods أو علي شكل خيوط متعرجة Flexuous threads
- أو Bacillus like أو كروية أو Spherical (Isometric or Polyhyderal



- بعض الفيروسات المستطيلة مثل TMV عبارة عن عصويات صلبة حجمها $15 \times 300 \text{ nm}$.
- الخيطية المتعرجة مثل Potato virus x (pvx) حجمها 10 – $30 \times 480 \text{ nm}$.
- فيروس التراستيزا Citrus tristeza يصل طوله إلى 2000 nm .
- الكرويات أقطارها تصل إلى 80 nm وأقلها حوالي 17 nm .

تركيب الحامض النووي للفيروسات النباتية

- معظم الفيروسات النباتية يتكون الحامض النووي فيها من RNA ويوجد حوالي ٢٤ فيروس معروف أن المادة النووية فيها هي DNA
- الفيروسات المرافقة **Satellite viruses**
- هي فيروسات مرافقة لفيروسات معينة تعتمد عليها في تناسخها وأحداث العدوى وغالباً ما تعمل على خفض كفاءة الفيروس الأصلي في التناسخ و إحداث العدوى فهي تسلك سلوك الطفيل المصاحب للفيروس الأصلي

• Viroids

عبارة عن Single Strand من RNA صغير جداً يتكون عادة من 250 – 400 نيوكليتيده وهو قادر على إحداث الأمراض النباتية.

• Virusoids

تشبه الفيرويدات فهي تتكون من RNA حلقي فردي لكنه يوجد داخل الفيروس نفسه المكون من RNA أي أنه جزء من المادة الوراثية له وعليه فإنه لا يقوى بمفرده على إحداث عدوى كما أن الفيروس لا يقوى على إحداث عدوى بدونه فهي علاقة تصاحب إجبارية.

• Sateleite RNAs

عبارة عن RNAs صغير موجود في جزئي الفيروس (Virions) لبعض الفيروسات المركبة ويعتقد أن له علاقة بـ RNA النباتي وربما يكون هو المسئول عن حماية العائل من الإصابة الفيروسية.

إنتقال وتوزيع الفيروسات في النبات

- لحدوث العدوى فإنه على الفيروس أن ينتقل من خلية لأخرى وأن يحدث له تناسخ في معظم أن لم يكن كل الخلايا - أي ينتقل فيها. وفي حركته من خلية لأخرى يسلك طريقة خلال البلازموديماتا (Plasmodesmata) الخيوط الموصلة بين برتوبلاست الخلايا المتجاورة) وعليه فإن الفيروس لا يمكنه الانتقال من خلية لأخرى إلا إذا أصيبت الخلايا وحدث له تناسخ بداخلها ويحدث التحرك عادة بمعدل ١ ملليمتر/ يوم (٨ - ١٠ خلية).

- بمجرد دخول الفيروس إلى اللحاء فإنه يتحرك بسرعة تجاه مناطق النمو خاصة المرستيمات القمية أو إلى مناطق تخزين الغذاء مثل الدرناات والريزومات. فعلى سبيل المثال فإن فيروسات البطاطس عندما تصيب الأوراق القاعدية للنباتات السليمة فإن الفيروس يتحرك بسرعة إلى الساق ولكن عندما يكون النبات الدرناات فإن الفيروس لا يتحرك لأعلى ولكنه يتحرك تجاه الدرناات. وعلى أي حال فبمجرد دخول الفيروس إلى اللحاء فإنه ينتشر جهازياً في النبات.

• أما حدوث أعراض موضعية للفيروس فهذا يشير إلى تواجد جزيئات الفيروس في هذا المكان وحدث الإصابة حيث أنه في كثير من الحالات تمتد هذه الإصابات وتتسع لتتحول إلى أعراض مرضية وعائية.

• ومن أمثلة الفيروسات ذات الإصابات الوعائية فيروس ألتفاف الاوراق في

البطاطس (PLR) Potato leaf roll

• والفيروسات المسببة للموزايك ليست دائماً محددة الانتشار بل توجد أنظمة مختلفة لتواجدها

الأعراض التي تسببها الفيروسات النباتية :-

- أشهر الأعراض التي تسببها الفيروسات النباتية هي نقص معدل النمو في النباتات وبالتالي نقص إنتاجية المحاصيل لقصر عمر النباتات المصابة.
- التأثيرات السابقة ربما تكون شديدة بحيث يسهل مشاهدتها بالعين المجردة.
- تظهر الأعراض عادة وبشدة علي الأوراق ولكن في أحوال أخري تسبب الفيروسات أعراضاً شديدة الوضوح علي السيقان والثمار والجذور كما قد لا تظهر أعراضاً علي الأوراق بالمرّة.

• معظم الأعراض التي تحدث في الحقول تكون نتيجة إصابه جهازيه حيث ينتقل الفيروس جهازياً في النبات.

• عديد من الفيروسات تحدث عدوى لبعض العوائل دون ظهور أي أعراض مرئية عليها وتسمى هذه الفيروسات بإسم **Latent viruses** وتسمى العوائل في هذه الحالة

بـ **Symptomless carriers** .

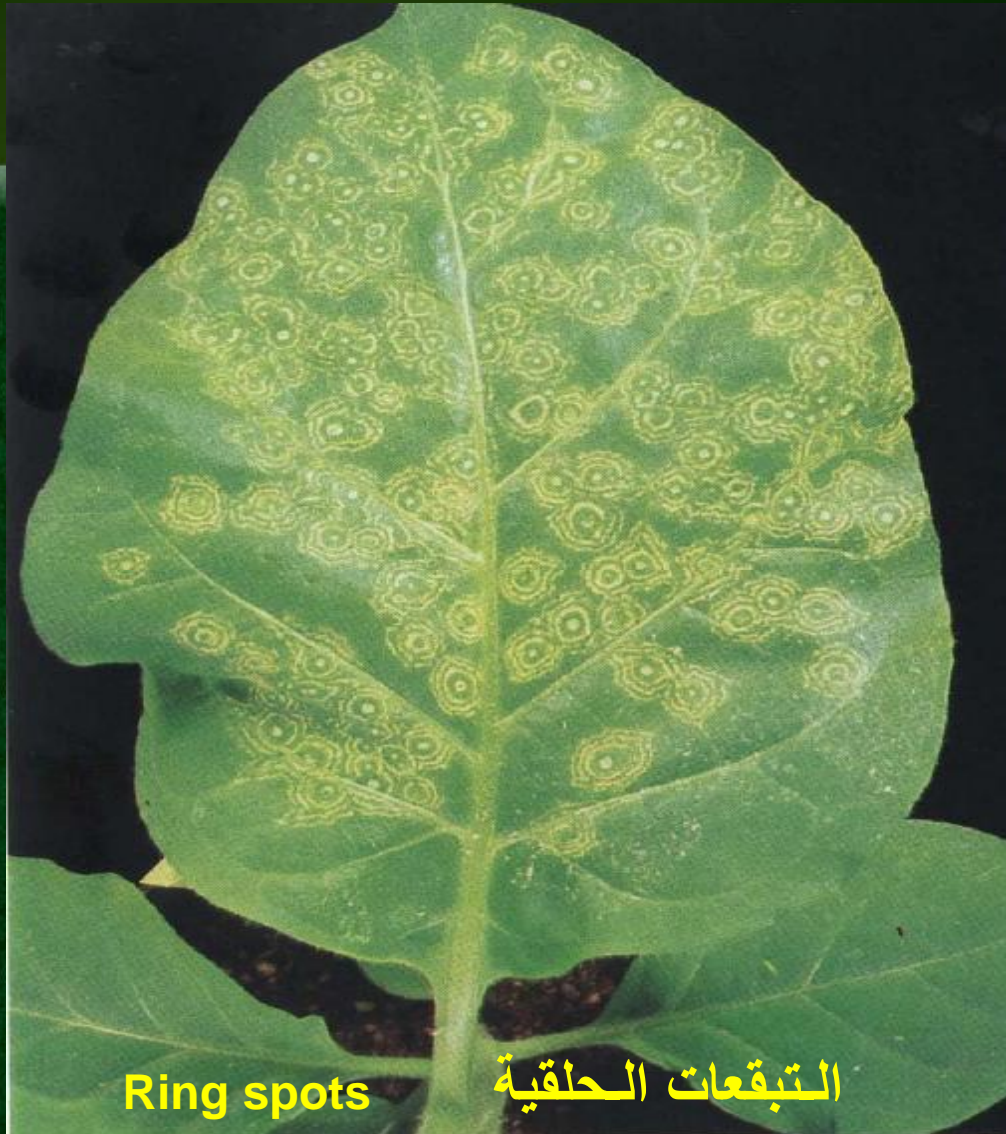
• في أحوال أخرى نجد أن بعض النباتات المصابة تظل ذات مظهر سليم عقب العدوى وتسمى هذه الأعراض **Masked symptoms** إلا أنه في ظروف معينة من الرطوبة والحرارة يظهر عليها أعراضاً شديدة أو حادة تؤدي إلى موت النباتات كلياً .

• ومن أشهر الأمراض الجهازية أمراض الموزايك **Mosaics**

ما هو الموزايك؟

- هي مناطق خضراء فاتحة أو صفراء أو مناطق بيضاء ممتزجة بالأخضر العادي تظهر على الأوراق أو الثمار أو مناطق بيضاء ممتزجة بمناطق من الألوان للأزهار والثمار واعتماداً على كثافة ونظام التلون فإن أعراض الموزايك توصف بأحد أو أكثر من الصفات الآتية: -

- 1 – Mottling برقشة
- 2 – Streak تخطيط
- 3 – Ring pattern نظام حلقي
- 4 – Veinclearing شفافية العروق
- 5 – Vein banding ارتباط العروق
- 6 – Chlorotic spotting صفراء
- 7- Line pattern نظام خطي
-



Ring spots

التبقعات الحلقية

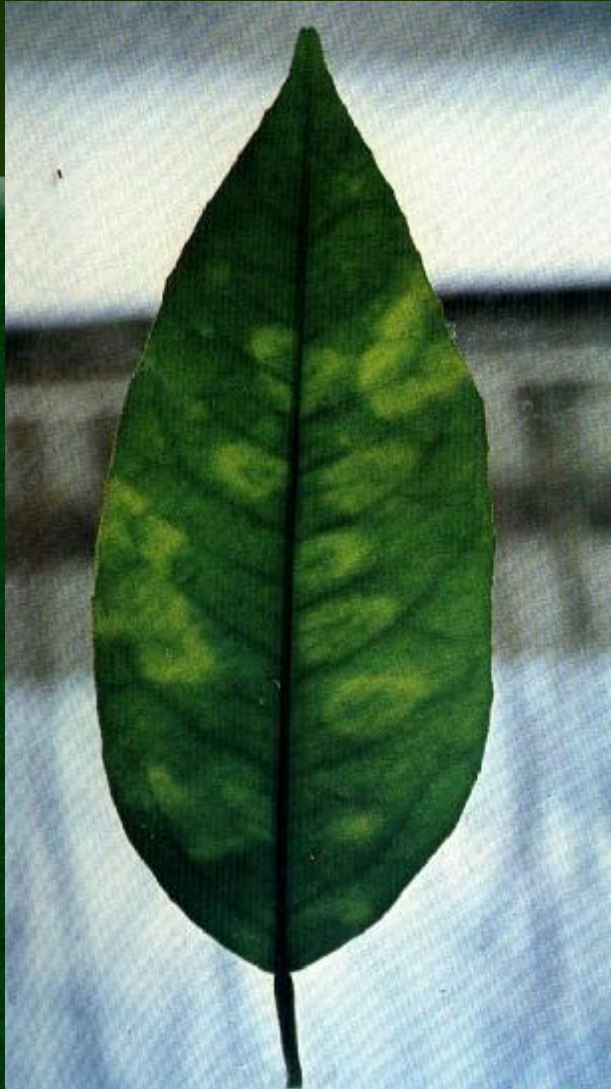


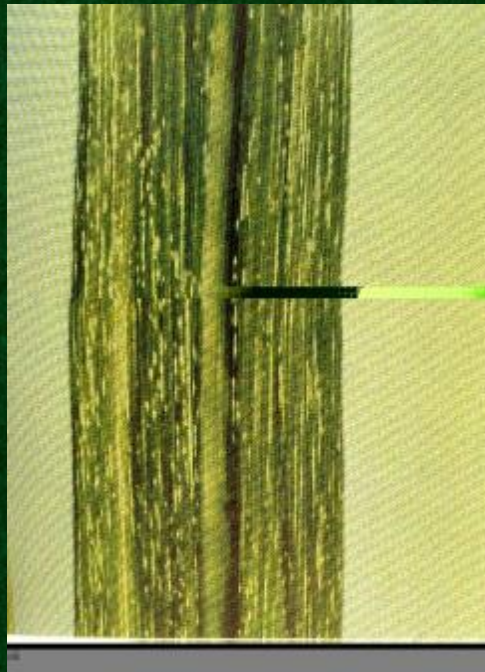
1 - Mottling

برقشة



2 - Streak تخطيط





إنتقال الفيروسات النباتية

- لا تنتقل الفيروسات عن طريق الرياح أو الماء أو عن طريق بقايا النباتات إلى النباتات السليمة، ولكن لابد من حدوث خدش يسمح بدخول الفيروس إلى النبات

وتنتقل الفيروسات بأحد الطرق الآتية : -

١ - التكاثر الخضري.

٢ - التكاثر الميكانيكي.

٣ - عن طريق البذور.

٤ - عن طريق حبوب اللقاح.

٥ - عن طريق الحشرات

٦ - عن طريق الحلم *Mites* والاكاروسات.

٧ - عن طريق النيماتودا.

٨ - عن طريق نطاطات الأوراق.

٩ - عن طريق الفطريات.

مقاومة الفيروسات النباتية

Control of Plant viruses

- تقاوم الأمراض الفيروسية عن طريق إبعاد الفيروسات عن العائل بإتباع أنظمة الحجر الزراعي والفحص المتكرر وإعتماد التقاوي. (Quarantine , Inspection and Certification)
- يصبح الحجر الزراعي في بعض الأحوال عديم الفائدة في حالة عدم ظهور أعراض مرئية علي البذور والدرنات والأبصال والشتلات.
- لتقليل اللقاح الفيروسي يتم التخلص من النباتات المصابة وأيضاً الحشرات والحشائش التي تعمل كعوائل ثانوية وكذلك تبخير التربة في حالة وجود نيماتودا ناقلة للأمراض الفيروسية.

- يعتبر استخدام بذور ودرنات وأبصال الخ خالية من الإصابات الفيروسية أهم وسيلة للمقاومة.

- يمكن اللجوء إلى الطرق السيرولوجية لاختبار الامهات المستخدمة في إنتاج البذور بواسطة إختبار ELISA.

- من الثابت أن قوة أو صحة النباتات لا يعطيها صفة المقاومة أو المناعة للأمراض الفيروسية وأن تربية النبات المقاومة للأمراض الفيروسية ضرورة لا يمكن إغفالها في برامج المقاومة.

- في بعض العوائل فإن النباتات بسلاطة مضعفة من الفيروس يحميها من شراسة السلاطة الممرضة ويسمي ذلك بالحماية التهجينية **Cross protection**.
- أما في داخل النباتات نفسها فيمكن تثبيط الفيروس بالمعاملة الحرارية فعند تعريض الاجزاء التكاثرية للغمر في الماء الساخن لدرجة ٣٥ - 45 م لعدة دقائق أو ساعات يعمل علي التخلص من الفيروسات.
- توضع النباتات سريعة النمو في بيوت زجاجية عند درجات حرارة تتراوح بين ٣٥ - 04 م ولمدة أسابيع أو أيام أو حتي أشهر حتي يصبح النبات سليماً خالياً من الإصابة الفيروسية.

- يمكن أيضا إنتاج نباتات سليمة من النباتات المصابة بزراعة مرستيمات القمم النامية للبادرات والجذور بطول ٠.١ ملليمتر إلى ١ سم علي درجة ٢٨ - ٣٠ ° م ، من خلال مزارع الأنسجة **Tissue Culture** .
- لا توجد مقاومة كيميائية متوافرة علي المستوي الحقلى بالرغم من أن بعضها مثل **Ribavirin** أعطي نتائج جيدة في مقاومة الفيروسات في الحقل.
- وجد أن رش منظمات النمو مثل **Gibberellic acid** ينشط النمو عن طريق تنشيط نمو النبات ويمنع تقدم المرض الفيروسي.

أهم الفيروسات التي تصيب المحاصيل

Virus diseases of tomato

Tomato Mosaic

Tobacco Mosaic

١ - فيروسات الطماطم

أ - موزيك الطماطم

ب - موزيك الدخان

ج - Tomato Ring spot

د - Tomato Spotted wilt

٢ - فيروسات البطاطس **Virus diseases of potato**

• تصاب بحوالي ٢٠ فيروس و **Viroids** وأهمها:

• **Potato Leafbroll virus**

• **Potato viruses Y & X**

• **Potato Spindle tuber viroids**

٣ - فيروسات العائلة القرعية Virus diseases of Cucurbits

الخيار والكوسة والقرع العسلي والكتالوب والبطيخ وهذه تصاب بحوالي ٢٠ فيروس أهمها :

Cucumber Mosaic

Squash Mosaic

Watermelon Mosaic

٤ - فيروسات العائلة الصلبية Crucifers Virus diseases of

الكرنب والقرنبيط والفجل واللفت الخ وهذه تصاب بحوالي ٦-٨ فيروسات أهمها

Turnip Mosaic

Caulifeower Mosaic

Radish Mosaic

٥ - فيروسات العائلة البقولية Legumes Virus diseases of

- الفاصوليا والبسلة والبقول واللوبيا والبقول السوداني والبرسيم الحجازي والبرسيم المصري. وهذه تصاب بحوالي ٤٠ فيروس أهمها :

• Bean Common Mosaic virus

• Yellow Mosaic virus

٦ - فيروسات البنجر Virus diseases of Sugar beet

- يصاب بحوالي ١٥ فيروس - بعضها بسبب خسائر فادحة في الوزن وفي محتوى السكر وأهمها

• Beet Curly top

• Beet Yellows

• Beet Mosaic

٧ - فيروسات الموالح Citrus Tristeza

تصيب كل أنواع الموالح وأهمها البرتقال والجريب فروت والليمون حيث يحدث موت وجفاف مفاجئ للأوراق والأفرع تؤدي إلى موت الأشجار

٨ . - فيروسات الموز Banana Bunchy Top

تسبب نقص شديد في المحصول.

أهم الأمراض الفيروسية الشائعة في مصر

Case studies

دراسة حالة

Cucumber Mosaic

موزايك الخيار

يعتبر هذا المرض من أهم أمراض الخيار المنتشرة في العالم وهو يصيب أيضا الكرفس Celery والسبانخ والموز والدخان والطماطم والجلاديونس والليلم Lilies (الزئبق).

الأعراض

- تظهر أعراض موزايك علي المجموع الخضري علي الأوراق الصغيرة وتبقعات **Mottle** علي الأوراق الناضجة – مع حدوث تقرحات علي الأوراق المسنة وموزايك والتواء **Distortion** علي الثمار.
- تصاب العقد وتقصر السلاميات وتموت النباتات المصابة عادة في منتصف عمرها ويظهر علي الثمار الملتوية تآليل لونها أخضر داكن وقد يحدث بياضاً في بعض الثمار شديدة التأثير.



Cucumber: mosaic by cucumber mosaic virus (fruit symptoms) (Middle East)

المسبب : Cucumber Mosaic virus (CMV)

- يتحمل الفيروس درجات حرارة ٦٠ م وحتى أقل من ١٠ م 0. ويحدث تثبيط للفيروس إذا إستمر في الأنسجة الجافة لعدة أيام. ويعيش الفيروس في الحشائش المستديمة وعلى النباتات فى الصوب الزجاجية وعلى البذور كما ينتقل بين النباتات عن طريق المن ميكانيكياً خلال حركة العمال أثناء الحصاد الأول للثمار.

- بمجرد حدوث إصابة داخلية يتحرك الفيروس وعائياً من الخلية المصابة إلى أخرى سليمة. وتزداد الإصابة في درجات الحرارة ما بين ١٥ - 82 م.

المقاومة

- التهوية الجيدة في الصوب ومقاومة المن والتخلص من النباتات المصابة بالحرق والتخلص من الحشائش الحاوية للفيروس.
- اللجوء إلى زراعة أصنافاً مقاومة للفيروس.
- أهم وسيلة لإنتشار الفيروس بين النباتات هي أيدي العمال لذلك يجب غسلها بالماء والصابون جيداً قبل العمل وبينه ثلاثة مرات.
- يلاحظ أن مرور عامل واحد مدخن في الحقل يكون كافياً لنشر الإصابة في حقل بأكمله مكون من عدة أفدنه وذلك لتواجد جزيئات الفيروس في أعقاب السجائر والتي تنتقل إلى أصابعه.
- التخلص من بقايا النباتات حيث يعيش الفيروس عليها.

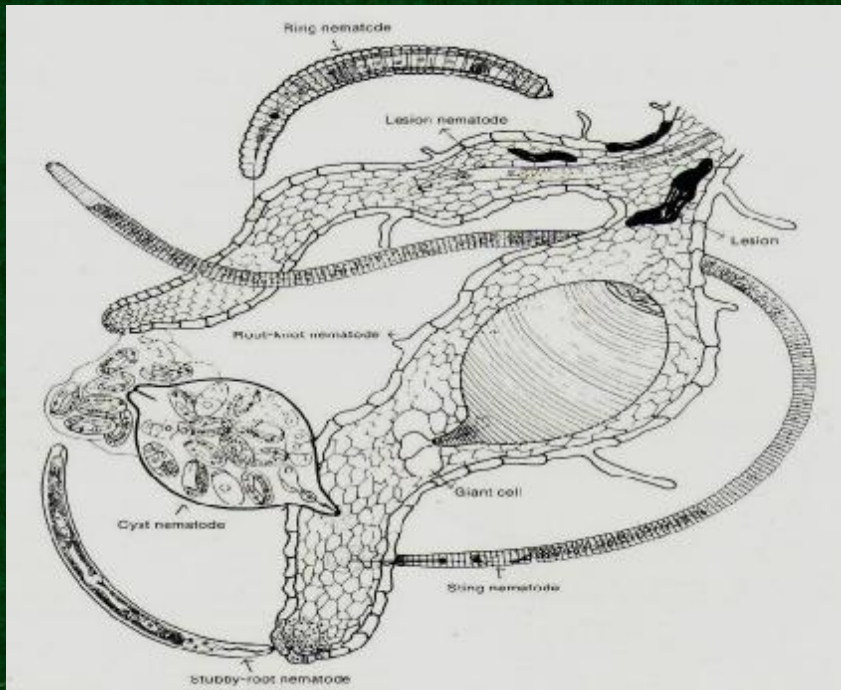
أمراض النبات المتسببة عن الديدان Plant diseases caused by Nematodes

تقديم:

- تنتمي الديدان إلى المملكة الحيوانية و تسمى أحيانا ديدان ثعبانية Eel worms والديدان تشبه في مظهرها الديدان Wormlike ولكنها في الحقيقة تختلف من الناحية التصنيفية إختلافا كبيرا عن الديدان الحقيقية.
- ومعروف حتى الآن عدة آلاف من أنواع الديدان تعيش معظمها حرة سواء في المياه العذبة أو المالحة أو التربة وتتغذى في ذلك على النباتات والحيوانات الميكروسكوبية.

- والعديد من الديدان يتطفل على الإنسان والحيوان محدثاً لهما أمراضاً مختلفة كما يوجد عدة آلاف من الأنواع ذات المقدرة على مهاجمة النباتات محدثة لها

أمراضاً متنوعة



صفات الـنيماتودا الممرضة للنبات

Characteristics Of Plant Pathogenic Nematodes

المورفولوجى:

- يتراوح طول الـنيماتودا الممرضة للنبات بين $300-1000 \mu\text{m}$ و قد يصل أحيانا إلى 4mm أما قطرها فيتراوح بين $15-35\mu\text{m}$ ونظرا لهذا القطر الرفيع فهى غير مرئية للعين المجردة ولكن يسهل مشاهدتها ميكروسكوبيا.
- تتميز الـنيماتودا الممرضة للنبات بوجود رمح أو حربة Stylet or Spear مجوف يستخدم في إحداث خدوش لخلايا النبات وعن طريقة تمتص محتويات الخلايا.